

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE CIENCIAS GEOLÓGICAS**  
**Departamento de Paleontología**



**TESIS DOCTORAL**

**Estudios de geología regional en Vizcaya anteriores al siglo**  
**XX**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR  
PRESENTADA POR

**Jacinto Gómez Tejedor**

**Madrid, 2015**



TF  
1983  
133

x - 53 - 277866 - 8

Jacinto Gómez Tejedor

**ESTUDIOS DE GEOLOGIA REGIONAL EN VIZCAYA  
ANTERIORES AL SIGLO XX**

Departamento de Paleontología  
Facultad de Ciencias Geológicas  
Universidad Complutense de Madrid  
1983



BIBLIOTECA

**Colección Tesis Doctorales. Nº 133/83**

© Jacinto Gómez Tejedor  
Edita e imprime la Editorial de la Universidad  
Complutense de Madrid. Servicio de Reprografía  
Noviciado, 3 Madrid-8  
Madrid, 1983  
Xerox 9200 XB 480  
Depósito Legal: M-18055-1983

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE**  
**Facultad de Ciencias Geológicas**

**ESTUDIOS DE**  
**GEOLOGIA REGIONAL**  
**EN VIZCAYA**  
**ANTERIORES AL SIGLO XX**  
**(Tesis Doctoral)**



**Fdo. Jacinto Gómez Tejedor**

**Director: Cat. Dr. D. Bermudo Meléndez**





Creo un deber de justicia y cortesía agradecer la entrañable ayuda que, para la realización de esta Tesis, me ha prestado durante largos años el Director de la misma, Dr. D. Bermudo Meléndez, sin cuyo valioso concurso no hubiese sido posible llevarla a cabo.

Igualmente, debo hacer extensiva mi gratitud al resto de los miembros del Tribunal, doctores Alfa, Fuster, Basas y Cruz, que con sus amables indicaciones y sugerencias han facilitado mi labor.

Aunque ya se hace mención de ello dentro de esta Tesis, no puedo soslayar ahora mi especial reconocimiento a la familia de Ramón Adán de Yarza, que tan gentilmente me suministró material inédito de su ilustre antepasado.

Y mencionar la valiosa ayuda del Bibliotecario de la Sociedad Bilbaina, don Jesús Ugalde, de los Archiveros de la Diputación de Vizcaya Sres. González Echegaray y Bilbao, de don Pablo García-Borrequero (de la Caja de Ahorros Vizcaina), de don Francisco Gomila (de la Asociación Artística Vizcaina), de mis hijos Germán y Covadonga, y de todos los demás (citados la mayoría de ellos en las páginas del texto) que han contribuido decisivamente al empeño.



## **SUMARIO**



**S U M A R I O**  
=====

INTRODUCCION .....	Pág. 1
FUENTES Y BIBLIOGRAFIA .....	" 9
PRESENTACION DE LA ZONA A ESTUDIAR .....	" 35
El hombre vizcaino y su entorno.	
El escenario natural. Algunos rasgos fisiográficos.	

**Primera Parte: MILENIOS DE SOMBRAS**  
=====

PREHISTORIA .....	" 50
Pinturas y herramientas. Calendario.	
Arcillas. La Agricultura. Metalurgia.	
La Protohistoria.	
INFLUENCIAS ROMANAS .....	" 57
Dos importantes aportaciones.	
Plinio el Viejo.	
EDAD MEDIA .....	" 62
Agricultura. El hierro.	
Dos recuerdos entrañables	
CENTURIAS DE COLONIZACION AMERICANA .....	" 69
Fray Vicente de Burgos (1494).	
Deforestación. Agricultura. Figuras de la época. Decadencia de las herrerías. Preocupación legislativa. Siglo XVII.	

**Segunda Parte: EL SIGLO DE LA ILUSTRACION**  
=====

SIGLO XVIII .....	98
Los minerales. La agricultura.	
DOS HOMBRES INQUIETOS .....	95
Pedro Bernardo Villareal de Bériz.	
Juan Mezeta Budagoitia.	
1748: LA REAL SOCIEDAD BASCONGADA DE LOS AMIGOS DEL PAIS .....	101
1766: PRIMER ENSAYO DE LA BASCONGADA .....	105
Conocimiento de la variedad de terrenos.	
Observaciones y señales. De los abonos.	
Un Decálogo para el labrador. Algo de	
nomenclatura vascuence. Estiércol y	
prados artificiales. Intuición del	
Rhizobium. Reparo por la escasez de	
terreno. Un anticipo de la "silvicult-	
tura tridimensional". Montes y arroyos.	
Cultivo de las tierras. Plantación de	
árboles. Cultivo de plantas textiles.	
Industria y Comercio. Caminos.	
LOS EXTRACTOS DE LA BASCONGADA .....	152
1771: Agricultura y Economía rústica.	
Pastos. "Conocimiento de tierras".	
Ciencia y Artes útiles. Compendio	
geográfico.- 1772: Agricultura. Me-	
talurgia. Docimasia.- 1773: Aizearcas.-	
1774: Rocas bituminosas. Salinas.-	
1775: Proyecto de una Escuela Patrió-	
tica.	
GUILLERMO BOWLES .....	170
Su obra. Comentarios generales.	
Sobre Vizcaya. Recuerdo cordial.	

EL SEMINARIO DE VERGARA ..... 128

1776: "Del uso del cuarzo como fundente del hierro", "Informe sobre la aplicación del coac a las ferrerías".- 1777: Arboles, Cuarzo. Dos sabios importados. 1778: Más sobre el "chagin arto". Metalurgia.- 1779: Carbón de tierra. Observaciones físicas sobre la cal. Noticia de los socios pensionados.- 1780: Unas lecciones de Proust.- 1781.- 1782: Elogios a la Bascongada... en medio del desaliento. Análisis de aguas minerales. "Chapas de hierro y hoja de lata".

LOS HERMANOS ELHUYART ..... 223

Biografía conjunta.- 1783: "Análisis químico del volfram". Estado de las minas de Somorrostro. Proyecto para una colección de minas del país.

ULTIMA DECADA DE LOS EXTRACTOS ..... 262

1784: Agua estigia.- 1785.- 1786: Patatas.- 1787: Dos comunicaciones de Fausto Elhuyart.- 1788 y 1789: Tabern y Porcel.- 1790, 1791, 1792 y 1793 (fin de los "Extractos").

OTROS TRABAJOS DE FIN DE SIGLO ..... 281

"Historia" de Iturriza. "El labrador vascongado". "Correo Mercantil de España".

Tercera Parte: EL SIGLO DEL DESARROLLO INDUSTRIAL

SIGLO XIX ..... 294

PERIODO DE CATASTROFE ..... 296

Ramón Gil de la Quadra. ¿Espionaje napoleónico?. Secuela de dos acontecimientos tristes. Creación del Cuerpo de Ingenieros de Minas. "Zure burdinac". Un encargo fernandino. Un año a destacar: el de 1830.



AGUAS MINERALES .....	306
Antecedentes dieciochescos. Diccionario geográfico. Primeros trabajos. El capítulo de Delmas. Tres publicaciones. Arranque de Urberuaga. Manuel Saenz Diez. Gufa hidrológica de Gil Fresno. Las dos últimas décadas.	
TRES LUSTROS DE TENTATIVAS OFICIALES (1833-1848)....	336
1845, año de inquietudes mineras y ferronas.	
RECONOCIMIENTO GEOLOGICO DEL SEÑORIO (1848) .....	341
Reseña geográfica. Terrenos de sedimento. Terrenos de creta. Nota acerca del monte de Gorbea. Terrenos plutónicos.	
CREACION DE LA COMISION DEL MAPA GEOLOGICO (1849)...	387
"Descripción de la mina de hierro de Triano". "Reglamentos". Un cate-drático mundoqués. Un recuerdo a D. Fausto Elhuyart (1854).	
UNA POLEMICA LOCAL (1856-1858) .....	391
Lucas de Olazábal y Altuna. "Suelo, clima, cultivo agrario y forestal de la provincia de Vizcaya". -Fernando Mieg. Sus observaciones sobre la obra de Olazábal. -Réplica y controrréplica.	
DESCUBRIMIENTO DEL BESSEMER (1856) .....	431
Un francés generoso. Un libro de texto y tres memorias. "Guía del Señorío de Vizcaya" (1864).	
DE LA REVOLUCION A LA RESTAURACION (1868-1874) .....	438
"Memoria para mejora y encauzamiento de la rio de Guernica". Un año a destacar: el de 1871. El Convenio de Amorebieta. Comisión del Mapa Geológico de España. El segundo Sitio de Bilbao.	

ABOLICION DE LOS FUEROS (1876) .....	445
Creación de la Junta de Obras del Puerto de Bilbao. Década de los ochenta. Finales de siglo.	
DOS SIMBOLOS .....	453
El vencedor de Neptuno. "Antece- dentes históricos de las obras de encauzamiento de la ría de Bilbao" (1881). Defectos de que adolecía la ría cuando se creó la Junta de Obras del Puerto. - "Resumen des- criptivo de las obras proyectadas y ejecutadas para mejora de la ría y puerto de Bilbao" (1889). El puerto exterior.	

Cuarta Parte: RAMON ADAN DE YARZA  
=====

EL GRAN PRECURSOR .....	480
SU INFANCIA Y VOCACION .....	483
Sus años estudiantiles. El Se- gundo Sitio de Bilbao.	
PRIMEROS TRABAJOS .....	489
"Apuntes geológicos sobre el criadero de hierro de Somorros- tro". "Rocas eruptivas de Gui- púzcoa". "Las rocas eruptivas de Vizcaya". Rocas de Mallorca y Motrico. "Edad de las ofitas".	
SU GRAN DECENIO .....	501
Memoria de Guipúzcoa. Memoria de Alava. Paternidad. "Roca eruptiva de Fortuna".	
MEMORIA DE LA PROVINCIA DE VIZCAYA .....	509
Comentarios al prólogo. -1ª parte: <u>Descripción física.</u> Situación. Li- mites. Extensión. Población. Orogra- fía. Hidrografía. Climatología. Seis- mología. -2ª parte: <u>Descripción geo- lógica.</u> Rocas sedimentarias. Rocas eruptivas. Criaderos metalíferos. Mo- nantiolos minero-medicinales. Movi- mientos y denudaciones del suelo.	

INGENIERO-JEFE DE MINAS DE VIZCAYA .....	544
"Rocas eruptivas de Barcelona"	
Viaje a Rusia.	
SUS AÑOS DEL SIGLO XX .....	551
Geología agrícola de Guipúzcoa.	
Trabajos en el Balneario de Cesta-	
tona. El País Vasco en las eda-	
des geológicas. Catedrático y	
Académico. Congreso de Estocolmo.	
Retiro y final.	
UNA NOTA CORDIAL A MANERA DE EPILOGO .....	567
<u>CONCLUSIONES</u> .....	569
<u>=====</u>	

Nota: ILUSTRACIONES en tomo independiente.

1

## **INTRODUCCION**

Siempre ha existido en los vascos una gran conciencia de los antepasados. Y así, hemos ritualizado nuestra conducta en querer conocer los hechos, las palabras o los escritos de los hombres que dieron forma al presente; y hemos imaginado sus actos y hasta sus pensamientos, tratando de hallar el eco de su propia alma; y hemos reforzado las ligaduras con aquellas generaciones pasadas -dentro de sus peculiares circunstancias históricas- para que no se pierda su personalidad, llevada por la marea del olvido.

Por ello, al presentar esta Tesis -que quiere ser un estudio de Historia de la Ciencia- he pretendido apoyarme en tales premisas, como homenaje a aquellos que, totalmente identificados con su entorno geográfico, ejercieron sus actos poderosamente influidos por el sentimiento de la naturaleza y por el amor a la tierra que les vió nacer.

Muchos pensarán que tales hombres no tuvieron el suficiente relieve científico para ser examinados en un estudio sobre trabajos geológicos. Yo les diría -recordándoles que las hipótesis pasan pero los hechos quedan- que su labor (modesta, callada y algo ingenua, si se quiere) tuvo la virtud de remover el dormido peso cultural del país, aportando unas paletadas de tierra fértil en aquello marisma científica.

Se puede argüir, también, que muchos de aquellos estudios adolecieron de contenido teórico, siendo realizados por meros prácticos rutinarios. Puede haber mucho de cierto en tal argumentación, pero no debe olvidarse que "en aquella inmensa mayoría de operarios se alza algún individuo que se constituye en observador teórico. Y, de esa teoría, proceden los recursos indispensables para satisfacer, hasta donde es posible en lo humano, las necesidades de la sociedad" (\*).

Muchos de ellos fueron llamados "hombres curiosos". Pero así como sin ciencia no hay técnica, tampoco habrá ciencia sin curiosidad, que es lo mismo que decir agilidad mental y constancia en el esfuerzo (\*\*).

"Nada importa que en el árbol de la Geología, entre ramas de sabrosos y sazonados frutos, haya otros estériles, cuajados de hojarasca; o que, al lado de tejidos delicados de finísima seda o de lienzo que, aunque rudos, son de secular resistencia, se esparzan telas de araña que presto desaparecerán al primer soplo de aire" (\*\*\*).

Precursores se les llamó a algunos. Y, como de tal condición, quedaron ignorados en el frío del ambiente. Esa es -creo yo- razón suficiente para traer a esta Tesis -que pretende ser la más exhaustiva posible- la glosa de la obra de aquellos hombres, repartiéndoles el pedacito de gloria científica que les pueda co-

---

(\*) Daniel de Cortázar: "Discurso de contestación a Lucas Mallada, en la recepción de éste a la Real Academia de Ciencias Ex. Fis. y Naturales. 1894.

(\*\*) Idea de Ortega y Gasset: "Biología y Pedagogía" (El Espectador). 1920.

(\*\*\*) Lucas Mallada: "Los progresos de la Geología en España durante el siglo XIX". (Discurso leído ante la Real Ac. de Cienc. Ex. Fis. y Nat., en su recepción pública). 1894.

responder; gloria que, tristemente, no es tan popular ni ruidosa como la de los artistas, los héroes o los políticos, ni su recuerdo está en el gran público ni en los efemérides altisonantes de los periódicos, pero que permanece -como un rescoldo- en todas las mentes estudiosas. Bastará que el murmullo de sus obras llegue a todos los países y generaciones.

Vendría bien aquí recordar otra vez a Ortega, cuando escribe: "...el "parvenu" de la civilización se avergüenza de las horas humildes en que inició su existencia y tiende a sigilarlas. El "progresista" de nuestro tiempo es el mejor ejemplar de esta clase; de aquí su fobia hacia el pasado, sobre todo hacia el hombre primitivo. Deslumbrado por los botas nuevas de la civilización actual, cree que el pretérito no puede enseñarnos nada y mucho menos ese pasado absoluto, fuera ya de la cronología, que habita el hombre prehistórico".(★).

Como decía Celso Arévalo (★★), "los historiadores de la Ciencia empiezan a desechar la opinión de considerar a ésta como un edificio aun sin rematar...y miran este edificio como algo superfluo, pues estaría implícita en la ciencia actual"... "Nuestra actitud respecto a los hombres del pasado se limitaría a analizar qué es lo que habrían aportado a dicho edificio y lo más que podríamos hacer en su honor es dedicarles un piadoso y benévolo recuerdo en consideración a dichos servicios, disculpando sus yerros en razón al tiempo en que vivían".

Yo diría más: si la ciencia es la lucha por la adquisición de la verdad, en nuestro pasado vizcaino encontramos hombres que lucharon afanosamente por buscar esa verdad, teniendo que moverse

---

(★) Ensayo citado

(★★) "La Historia Natural en España". Madrid, 1935

dentro de sus estrechas circunstancias de época y de lugar, en conexión íntima con su vida, sus aspiraciones y sus frustraciones. Si hemos de juzgarlos, tenemos que intentar, ante todo, comprenderlos y mirarlos con cariño y benevolencia, con más amor que censura; fijándonos en lo que hicieron y en lo que no pudieron hacer; entregando una verdad a cambio de un error, que es, como dijo Cajal, la única justificación a la crítica. No en vano los hechos científicos, al parecer triviales, conducen a grandes conquistas al correr de los años. Las minucias de hoy serán, acaso mañana, verdades importantes.

Más modernamente, afirmaba el catedrático e historiador de la Medicina, José M<sup>a</sup> López Piñero (\*), que "los estudios sobre la historia de la ciencia en España constituyen un conjunto disperso y heterogéneo, integrado por un núcleo muy reducido de trabajos, rigurosamente planificados y realizados, por una serie de aportaciones ocasionales de investigadores de materias vecinas y por una abrumadora mayoría de productos de la improvisación y el diletantismo"... "Para los científicos españoles, la historia de la ciencia suele quedar reducida a una curiosidad "humanística" desconectada de su dedicación profesional".

Por todo lo antedicho, no debe extrañar que esté aún por hacer la historia de las Ciencias Naturales en el País Vasco; y así como hay densas sombras en el acontecer político, desconocemos totalmente nuestro pasado científico; por lo que, si nos desinteresamos de él, no tendremos derecho a quejarnos de que investigadores extranjeros se hayan preocupado esporádicamente del mismo.

---

(\*) "Coloquio sobre Historia de la Ciencia". (Academia de Ciencias). Madrid, 1976.



Pretendo demostrar, tambien, que los estudios geológicos en Vizcaya han estado estrechamente unidos a la búsqueda de yacimientos minerales y a la mejora de los recursos de su diario vivir. Por ello, las principales obras consideradas -sobre todo en las primeras épocas- versarán sobre agricultura, minería, ferrerías... Que, al fin y al cabo, no dejan de ser geología.

Es ésta, como podrá deducirse, una Tesis en que predomina la crítica de una muy dilatada lista de libros, escritos y documentos, procurando sacar a la luz lo que hay en ellos de bueno y de malo, de lustre y de carga útil. A la vez, he ido relacionando gran parte del texto con las ilustraciones que hago figurar en la parte gráfica. Muchos de esos libros o manuscritos obran en mi poder por compra o donación; otros -lo mayoría- han sido hallados, consultados y leídos en su integridad en bibliotecas públicas o privadas, durante largos años y en épocas y momentos que me permitían mis ocupaciones docentes; de los menos, sólo me ha sido posible recoger sus referencias bibliográficas. Y es que, como escribe José Simón Díaz (\*), "cada vez que se emprende la búsqueda de unos libros antiguos, nos encontramos con que algunos están a mano, otros tardan en hallarse, y queda un tercer grupo de los que no se localizarán jamás, dejándonos la duda consolatoria de que tal vez hemos perseguido un fantasma, creado por una cita errónea".

Das ideas más he querido potenciar en esta Tesis: una, la influencia de autores extranjeros en los trabajos geológicos realizados en Vizcaya; influencia que está en correlación con las hegemónicas históricas; así, por ejemplo, en el siglo XIX, es Francia la

---

(\*) "Fuentes impresas para la historia de la ciencia española e hispano-americana". (Coloquio sobre Historia de la Ciencias Hispano-Americana). Real Acad. de Ciencias Ex. Fis. y Nat. Abril, 1976.

nación mentora de nuestra geología, alimentada claramente en las fuentes de los sabios franceses. Otra, la vinculación de nuestros estudios a los avatares de la Historia, lo que justifica que haya concebido esta Tesis en un sentido cronológico, pues de historia se trata, aunque bibliográfica y científica.

Consecuente con la última idea expresada, he seguido en su desarrollo el ritmo histórico, reflejado en las diversas partes de la obra. En la primera, que -tal vez pretenciosamente- he titulado "Milenios de sombras", llego hasta el siglo XVII. No mucho habrá que decir al respecto de la materia que nos ocupa, pues, aparte de que los habitantes del territorio vizcaino vivieron oscuramente, son muy escasos los documentos que de tales siglos se pueden recoger.

El siglo XVIII comprende toda la segunda parte; y ya veremos en él un gran salto en nuestro acontecer científico y cultural, promovido por aquellos hombres curiosos a que antes he aludido, y que se plasman en la fecunda Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País.

En dos partes -tercera y cuarta- me he visto obligado a dividir el siglo XIX: una de ellas va a reflejar el estrecho paralelismo entre el agitado transcurrir del siglo (con sus avatares políticos) y el desarrollo de la ciencia geológica. La otra -cuarta y última parte- va a ir dedicada exclusivamente, por las razones que se indicarán en el momento preciso, a la figura ingente de Ramón Adán de Yarza, para mí la más importante de la geología vasca de todos los tiempos.

Y si detengo mis consideraciones al alborear el siglo XX es porque, a la labor esporádica y más o menos individual de los siglos precedentes (protagonistas de mi Tesis), sucede en el actual

- 2 -

un verdadero aluvión de trabajos, colectivos en gran parte, que precisarían de una vida entera para ser analizados. Pero ahí están, ofreciendo su abundante y jugoso material a las nuevas generaciones de geólogos inquietos.

J.G.T.

9

**FUENTES**  
**Y**  
**BIBLIOGRAFIA**

A) FUENTES MANUSCRITAS

ADAN DE YARZA, Ramón.- "Apuntes geológicos sobre el criadero de hierro de Somorrostro". Manuscrito del autor fechado en Bilbao a 30 de Noviembre de 1876. (Editado al año siguiente en el Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España).

- Diario manuscrito (inédito) de su viaje al Congreso de Ciencias de San Petersburgo. 1897.
- Cuadernos de apuntes (inéditos) sobre sus trabajos en el Balneario de Cestona. 1902.
- Cuadernos (inéditos) con anotaciones manuscritas sobre sistemas de plantación y abonado de sus propiedades. 1910 a 1916.

ARMONA Y MURGA, José Antonio.- "Apuntaciones histórico-geográficas y críticas de la ciudad de Orduña". 1790 (Archivo Municipal).

ECHANOVE, Francisco Antonio.- "Informe sobre modificaciones en las forjas para mejorar la fabricación del hierro". Manuscrito fechado en Anuncibay (Orozco-Vizcaya) a 26 de Mayo de 1830.

GONZALEZ AZAOLA, Gregorio.- "Memoria" sobre la elaboración del hierro en Vizcaya. Manuscrito en el archivo de la Diputación de Vizcaya. Fechado en Santander a 19 de Mayo de 1827.

JIMENEZ FRIAS, José.- "Lecciones explicadas en la Escuela de Minas". Apuntes manuscritos de Ramón Adán de Yarza. Madrid. Curso 1868-1869.

ORTEGA GALINDO, Julio.- Charlas radiofónicas en Radio Bilbao. 1950 y siguientes.

URNIZA, José M<sup>o</sup> de.- "Compendio del modo como se practica el método directo de obtener el fierro llamado a la catalana, en el Ariège (Francia)". Manuscrito de su ferrería de Araya (Alava). ¿1845?

#### B) FUENTES IMPRESAS

ADAN DE YARZA, Ramón.- "Rocas eruptivas de Guipúzcoa". Anales de la Sociedad Española de Historia Natural. Tomo VII. 1878.

- "Las rocas eruptivas de Vizcaya". Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España. Tomo VI. 1879.
- "Examen microscópico de varias muestras de rocas eruptivas recogidas por D. Luis Mariano de Vidal en la isla de Mallorca". Bol. Com. Mapa Geol. de Esp. Tomo VI. 1879.
- "Roca eruptiva de Motrico". Bol. Com. Mapa Geol. Tomo VI. 1879.
- "Edad de las ofitas". Bol. Com. Mapa Geol. Tomo XI. 1882.
- "Descripción física y geológica de la provincia de Guipúzcoa". Comisión Mapa Geológico de España. Madrid. 1884.
- "Descripción física y geológica de la provincia de Alava". Com. Mapa Geol. de Esp. Madrid. 1885.
- "Descripción física y geológica de la provincia de Vizcaya". Com. Mapa Geol. de Esp. Madrid. 1892.

- ADAN DE YARZA, Ramón.- "Roca eruptiva de Fortuna (provincia de Murcia)". Bol.Com.Mapa Geol.de Esp. Tomo XX. 1892.
- "Rocas eruptivas de la provincia de Barcelona". Artículo en las Memorias de la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona. 1896.
  - "Geología agrícola de Guipúzcoa. Bosquejo petrográfico". Diputación de Guipúzcoa. 1900.
  - "El País Vasco en las edades geológicas". Conferencia pronunciada y publicada en San Sebastian. 1905.
  - Memoria sobre las conclusiones del Congreso Geológico Internacional de Estocolmo. En colaboración con el ingeniero Rubio. 1909.
- ALDANA, Lucas.- "Descripción de la mina de hierro de Triano". Revista Minera. 1851.
- AMPUERO, José M<sup>o</sup> de.- "Cartilla del agricultor bascongado para uso de nuestros labradores". (Tip. Católica de San Francisco de Sales). Bilbao. 1886.
- ANALES de la Sociedad Hidrológica de Paris. Tomo XIV. 1868.
- ANONIMO.- "Memoria de las fábricas de Salinas de Añana (Alava)" (Impr. Hijos de Manteli). Vitoria. 1862.
- ANONIMO.- "Ensayo de la Sociedad Bascongada de los Amigos del País. Dedicado al Rey, Nuestro Señor". Vitoria. 1768.
- ANONIMO.- "Baños de Zaldivor (Zaldúa)". (Folleto Impr. Delmas). Bilbao. 1869.
- ANONIMO.- "Explicaciones y detalles del sistema de transporte por tranvía de alambre. Invención privilegiada de Mr. Hodgson, ingeniero civil y mecánico". Barcelona. 1869.
- ANONIMO.- Cortas en el periódico "La Epoca". 4, 6 y 14 de Octubre de 1872.
- ARENAZA, Higinio de.- "Análisis cuantitativa de las aguas minerales de Valmaseda". 1831.

- ARRIETA, Juan de.- "Diálogos de la fertilidad de España". ¿1513?
- AZARA, Nicolás.- Cartas que desde Roma sirvieron de proemio a la segunda edición de los trabajos de Bowles. 1782.
- BANCO DE BILBAO.- Libro del Centenario. 1957.
- BILBAO, Jon.- "Eusko bibliographia" (vol.VI). Enciclopedia General Ilustrada del País Vasco. (Ed. Auñamendi, Estornés Lasa Hnos.). San Sebastian. 1976.
- BOWLES, Guillermo.- "Introducción a la Historia Natural y a la geografía física de España". 1ª edición, Madrid 1775. 2ª edición, Madrid 1782.
- BURGOS, Fray Vicente de.- "De proprietatibus rerum". Impreso en Tolosa en 1494. (Otra edición en Toledo, en 1529).
- CAREZ, L.- "Etude des terrains cretacés et tertiaires du Nord de l'Espagne". (Savy Edit.). Paris, 1881.
- COLLETTE, Carlos.- "Reconocimiento geológico del Señorío de Vizcaya, hecho de orden de su Diputación General". (Impr. Delmas). Bilbao, 1848.
- COMBA, Antonio y Mendizábal, Joaquín.- "Hoja geológica de Bermeo". Com. Mapa Geol. de España. 1949.
- , Ríos, J.M. y Mendizábal, J.- "Hoja geológica de Lequeitio". Com. Mapa Geol. de Esp. 1949.
- CORREO MERCANTIL DE ESPAÑA.- Periódico editado de 1792 a 1807. (Vda. e Hijos de Marín). Madrid.
- CHURRUCA, Evaristo.- "Antecedentes históricos de las obras de encauzamiento de la ría de Bilbao". Apéndice a la Memoria de la Junta de Obras del Puerto de Bilbao. 1881.
- "Resumen descriptivo de las obras proyectadas y ejecutadas para mejora de la ría y puerto de Bilbao". Apéndice a la Memoria de la Junta de Obras del Puerto de Bilbao. 1889.
- DELMAS, Juan Eustaquio.- "Guía del Señorío de Vizcaya". Bilbao. 1864.



DOCUMENTO de concesión de la Orden del Mérito Militar a favor de Mario Adon de Yarza. 19 de Mayo de 1876.

DRALET, M.- "Descriptions des Pyrenées...". (Ed. Arthus Bertrand). Dos tomos. Paris, 1813 (Biblioteca Escuela de Minas. Madrid).

ECHEVARRIA, Ignacio y Grijelmo, Federico.- "Las minas de hierro de la provincia de Vizcaya. Progresos realizados en esta región desde 1870 hasta 1899". (Lit. Ezequiel Rodríguez, sucesor de E. Delmas). Bilbao, 1900.

ELHUYART, Juan José y Fausto.- "Análisis químico del volfram, y examen de un nuevo metal, que entra en su composición". Extractos de la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País. Vitoria, 1783.

ELHUYART, Fausto.- "Estado de las minas de Somorrostro". Extractos de la R. S. Basc. de Am. del País. Vitoria, 1783.

— "Proyecto para una colección de minas del país". Extractos id. Vitoria, 1783.

EXTRACTOS de los Juntas Generales de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País. 23 tomos. 1771 a 1793.

GANDOLFI, G.- "Les mines de Somorrostro". Extraits de la Revue Universelle de Mines. Tomo IV. Paris, 1888.

GIL FRESNO, José.- "Guía Hidrológica Médica de Bizcaya". Bilbao, 1879.

GIL DE LA QUADRA, Ramón.- "Tablas comparativas de todas las substancias metálicas...". (Imprenta Real de Madrid). 1803. (Incluida en los Anales de Ciencias Naturales, tomo VI).

GOENAGA, Ignacio.- "Memoria del estado de la industria en el distrito de Vizcaya". Revista Científica del Ministerio de Fomento, tomo I. Madrid, 1862.

— "El hierro de Vizcaya". Artículo en "Revista Minera y Metalúrgica". 1883.

GONZALEZ, Tomás.- "Colección de cédulas, cartas-potentes, provisiones, reales órdenes y otros documentos concernientes a las provincias vascongadas". 6 tomos. (Del archivo de Simancas). 1829-1833.

GRIJELMO, Federico y Echevarría, Ignacio.- "Las minas de hierro de la provincia de Vizcaya. Progresos realizados en esta región desde 1870 hasta 1899". (Lit. Ezequiel Rodríguez, sucesor de E. Delmas). Bilbao, 1900.

HERNANDEZ SAMPELAYO, Juan y López Azcona, Juan Manuel.- "La Geología y Minería española. Notas históricas". Instituto Geológico y Minero de España. 1974.

HERNANDEZ SILVA, José.- "Hidrología médica. Urberuaga de Ubillo". Madrid, 1893.

HERRERA, Gabriel Alonso de.- "Compilación". 1513.

HEZETA BUDAGOITIA, Juan.- "Proyecto para instituir una Orden de Caballería Cantabria de San Ignacio, como la de Santiago, sin gastos de Rei ni del Reino". Bilbao, 1750.

ITURRIZA Y ZABALA, Juan Ramón.- "Historia General de Vizcaya". 1793.

LABAYRU Y GOICOECHEA, Estanislao Jaime de.- "Historia General del Señorío de Vizcaya". 6 tomos. Bilbao, 1895-1903.

LANDRIN, M.H.- "Datos referentes al plomo en las provincias vascongadas (incluidos en un tomo editado por Libr. Didot)". Paris, 1841.

LEQUERICA, José Félix de.- "La actividad económica de Vizcaya en la vida nacional". Madrid, 1956.

LOIZAGA, Timoteo de.- "Plano topográfico de Vizcaya". (Impr. Delmas e hijo). Bilbao, 1846.

LOPEZ, Tomás.- "Mapa del Señorío de Vizcaya". Madrid, 1830.

LOPEZ AZCONA, Juan Manuel y Hernández Sampelayo, Juan.- "La Geología y Minería española. Notas históricas". Instituto Geológico y Minero de España. 1974.

- LOPEZ PIÑERO, José M<sup>a</sup>.- "Los estudios históricos sobre la actividad científica en la España de los siglos XVI y XVII". Academia de Ciencias Ex.Fis.y Nat. Madrid, 1976.
- MAESTRE, Amalio.- "Reseña geológica de las Provincias Vascongadas". Bol.Com.Mapa Geol.de Esp. 1878.
- MAFFEI, Eugenio y Rúa Figueroa, Ramón.- "Apuntes para una biblioteca española". Dos tomos. Madrid, 1871.
- MARIN, Agustín.- "Recursos minerales de España". Serie de conferencias sobre las conclusiones del Congreso Internacional de Estocolmo, celebrado en 1909. (Ed.por Real Soc.Geográfica, Bol. serie B, n<sup>o</sup> 110). 1942.
- MENDIZABAL, Joaquín y Comba, Antonio.- "Hoja Geológica de Bermeo". Com.Mapa Geol.de España. 1949.
- , Comba, A. y Ríos, J.M.- "Hoja Geológica de Lequeitio". Com.Mapa Geol.de Esp. 1949.
- MERCEDES del Regimiento de Castilla a los mineros. 25 de Junio de 1514. 12 de Febrero de 1522 (Archivo de Simancas).
- MIEG, Fernando.- "Breves observaciones sobre la memoria que bajo el título Suelo, clima, cultivo agrario y forestal de la provincia de Vizcaya, ha publicado el ingeniero de montes D. Lucas de Olazábal". (Opúsculo editado por impr.Delmas). Bilbao, 1858.
- "Dos palabras más sobre la Memoria...". Bilbao, 1858.
- MONASTERIO, Saturnino.- "Análisis hidrotrímétricos de las aguas potables de Bilbao y grados hidrotrímétricos de las de sus cercanías". (Folleto ed.impr.Delmas). Bilbao, 1868.
- OLAZABAL Y ALTUNA, Lucas.- "Suelo, clima, cultivo agrario y forestal de la provincia de Vizcaya". (Impr.Eusebio Aguado). Madrid, 1857.
- "Refutación a las breves observaciones que sobre la memoria Suelo, clima, cultivo agrario y forestal de la provincia de Vizcaya ha publicado D.Fernando Mieg". (Impr.Delmas). Bilbao, 1858.

ORENSE, Juan de.- "Memoria para mejora de la barra de Portugalete".  
Diputación de Vizcaya. 1863.

— "Memoria para mejora y encauzamiento de la rio de Guernica".  
Diputación de Vizcaya. 1870.

PALACIO, Cayetano.- "Descripción de la ciudad de Orduña". 1785 (Ar-  
chivo Municipal).

PASAMAN, Félix.- "Disertación y análisis químico de las aguas sul-  
furoso-salinas de la anteiglesia de Zaldúa" (Folleto editado  
por impr. Delmas). Bilbao, 1865.

PICATOSTE Y RODRIGUEZ, Felipe.- "Apuntes para una Bibliografía  
Científica Española del siglo XVI". Madrid, 1891.

PLINIO EL VIEJO (c.23-d.79).- "Naturae Historiarum". XXXVII Libri.

POZA, Andrés de.- "Hidrografía. Sumario de la esfera, instrumentos  
de la navegación, ...". (Impr. M. Marés). Bilbao, 1585.

PROVISION REAL de Felipe II, dirigida al Corregidos del Señorío".  
1573.

REGLAMENTO de la Sociedad Minera La Bilbaina". (Edit. Santa Coloma  
y Peña). Madrid, 1851.

— para la Sociedad minera titulada Unión Vascongada. (Imprenta  
Victoriano Hernández). Madrid, 1854.

RIEKEN, Jorge.- "Observaciones geológicas sobre la costa cantá-  
brica". (Tres artículos aparecidos en el periódico político  
"La España"). I y II: Diciembre de 1849. III: 20 de Julio de  
1850.

RIOS, José M<sup>º</sup>, Mendizábal, J. y Comba, A.- "Hoja Geológica de Le-  
queitio". Com. Mapa Geol. de Esp. 1949.

RUA FIGUEROA, Ramón.- Artículo que dió a conocer la invención del  
tranvía de cable por Juan Hazeta. Revista Minera, tomo XXI,  
1870.

— y Maffei, Eugenio.- "Apuntes para una biblioteca española".  
Dos tomos. Madrid, 1871.

SAENZ DIEZ, Manuel.- "Nuevo establecimiento balneario en Vizcaya. Aguas termo-bicarbonatadas-nitrogenadas de Urberuaga de Ubi-lla (Marquina) en la provincia de Vizcaya". (Impr. Ribadeneyra). Madrid, 1871.

SAN MARTIN Y BURGOA, Antonio.- "El labrador vascongado". Madrid, 1791.

SCHULZ, Guillermo.- "Relación calificada de las minas de Vizcaya que se hallaban en labor en Noviembre de 1844". Boletín Oficial de Minas. Madrid, 1845.

URIBARRI, Cipriano.- "Memoria acerca de las aguas de Arbieta de Orduña". Barcelona, 1865.

URNIZA, José M<sup>o</sup> de.- "Indicaciones sobre los adelantos hechos en los últimos años en la fabricación de fierro y protección que le dispensan a este ramo los gobiernos de Europa". (Impr. J. Martín Alegría). Madrid, 1845.

— "Observaciones en propia defensa sin odio y sin miedo a los ferrones de las provincias Vascongadas". (Folleto sin pie de imprenta). Madrid, 1847.

VERNEUIL, Edouard P. de.- "Del terreno cretácico en España". Revista Minera, tomo III. 1852.

— "Sur la constitution geologique de quelques provinces de l'Espagne". Société Géologique de France. Paris, 1852.

— "Note sur la structure geologique de l'Espagne". (Typ. de A. Huard). Caen, 1853.

— "Note pour accompagner le tableau orographique d'une partie de l'Espagne". Paris, 1855.

— , Collomb y de Lorière.- "Note sur les progrès de la geologie en Espagne pendant l'année 1854". (Typ. de A. Huard). Caen, 1855.

— , Collomb y Triger.- "Note sur une partie du Pays basque espagnol". Sommaire Société Géologique de France, tomo XVII. Paris, 1860.

VICUÑA, G.- "Progresos industriales". 1875.

VILLAFRANCA, Conde de.- "Observaciones geológicas sobre el país vascongado". Archivos de Karsten (periódico alemán). 1843.

VILLAREAL DE BERRIZ, Pedro Bernardo.- "Máquinas hidráulicas de molinos, y herrerías, y gobierno de los Arboles y Montes de Vizcaya". Madrid, 1736.

C) BIBLIOGRAFIA DIRECTAMENTE RELACIONADA  
CON EL CONTENIDO DE ESTA TESIS.

ALMELA, Antonio, Ríos, J.M. y Garrido, J.- "Contribución al estudio de la geología cántabrica". Boletín Instituto Geol. y Minero de España. 1945.

—, — y Muñoz, C.- "Hoja Geológica de Orduña". Inst. Geol. y Min. de Esp. nº 111. 1953.

ALMUNIA, Joaquín.- "Antigua industria del hierro". Colección "Temas Vizcainos", nº 12. Bilbao, diciembre 1975.

ALLENDE, Manuel.- "Memoria descriptiva de un proyecto de ferrocarril de Bilbao a Portugalete". (Impr. Larumbe hermanos). Bilbao, 1871.

APELLANIZ, Juan M<sup>º</sup>.- "El hombre prehistórico en Vizcaya". Colección "Temas Vizcainos", nº 14. Bilbao, febrero 1976.

ARANEGUI, Pedro.- "Los terrazas cuaternarias en el País Vasco". Revista Estudios Vascos. 1927.

— "Orografía de la región Vasco-cántabrica". Revista Internacional de Estudios Vascos. Vol. XX. San Sebastián, 1929.

— "Geología y Geografía del País Vasco". Com. de Invest. Geográficas, Geológicas y Prehistóricas. Madrid, 1936.

ARANZADI, Telesforo de.- "Etnología vasca". Geogr. País Vasco-Navarro. (Ed. Carreras Candi. Tomo General). Barcelona, 1921.

- AREITIO, Darío de.- "Los vascos en la Historia de España". Junta de Cultura de Vizcaya. Bilbao, 1959.
- ARNAIZ Y FREG, Arturo.- "D. Fausto de Elhuyart y de Zubice". Revista de Historia de América. México, agosto 1939.
- ASENSIO AMOR, Isidoro y Hernández-Pacheco, Francisco.- "Estudio fisiográfico-sedimentológico de la río de Guernica". Boletín Inst. Esp. de Oceanografía, nº 125. Madrid, 1966.
- y —.- "Contribución al estudio fisiográfico-sedimentológico del litoral cantábrico (Górliz-Plencia-Vizcaya)". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. 1967.
- AZKUE, Resurrección M<sup>a</sup>.- "Euskalerriaren yakintza" (Literatura popular del País Vasco). Tres tomos. Espasa Calpe. Madrid, 1959.
- AZPEITIA, Florentino.- "Datos para el estudio del flysch de la Costa Cantábrica". Bol. Inst. Geol. y Min. de Esp. Tomo LIII, 1933.
- BAROJA, Pio.- "El País Vasco". 1953.
- BASAS, Manuel.- "Bilbao-Vizcaya 76". (Ed. Cámara de Comercio de Bilbao. 1976.
- "Las Casas-Torre de Vizcaya". Colección "Temas Vizcainos", nº 34. Bilbao, octubre 1977.
- "Economía y Sociedad bilbainas en torno al sitio de 1874". (Publicaciones de la Junta de Cultura de Vizcaya). Bilbao, 1978.
- "Antiguos sistemas de pesas y medidas en el País Vasco-Navarro". (Col. "Temas Vizcainos", nº 71). Bilbao, 1980.
- BENITEZ CLAROS, Rafael.- "La tierra vasca en la literatura". (Publicaciones españolas). Madrid, 1961.
- CALLE ITURRINO, Esteban.- "Churreca, primer Conde de Motrico". Junta de Cultura de Vizcaya. Bilbao, 1961.
- CAREAGA, Adolfo.- Artículo en "El Correo Español-El Pueblo Vasco". Bilbao, 27 de julio de 1977.
- CARO BAROJA, Julio.- "Los Vascos". (Ed. Minotauto). Madrid, 1958.

CARO BAROJA, Julio.- "Estudios Vascos". (Ed. Txertoa). San Sebastian. 1973.

CIRY, Raimond y Mendizábal, Joaquín.- "Contribución al estudio del Cenomanense y Turonense de los confines septentrionales de las provincias de Burgos, Alava y de la Navarra occidental". (Anales Hebert y Hang, tomo 7). 1949.

CLAVERIA, Carlos.- "Relieves del genio vasco". (Colección Ipar). Pamplona, 1962.

COLLANTES Y FONEGRA, Luis.- "Memoria sobre los minerales de los Pirineos". Revista Minera, tomo V. 1854.

CORTAZAR, Daniel de.- Discurso de contestación a Lucas Mallada, en la recepción de éste a la Real Academia de Ciencias Ex. Fis. y Naturales. Madrid, 1894.

CHARPENTIER, J. de.- "Essai sur la constitution geognostique des Pyrénées". (Impr. Cellot). Paris, 1823 (Escuela de Minas. Madrid).

CHURRUCA, Evaristo.- "Resumen descriptivo de las obras llevadas a cabo por la Junta de Obras del Puerto y especial de las del Puerto Exterior". Apéndice a la Memoria de la Junta de Obras del Puerto de Bilbao. 1906.

DERROTERO de la costa norte de España. (Instituto Hidrográfico de la Marina). 1946.

ECHEGARAY, Carmelo.- "Aguas minerales". Geografía del País Vasco-Navarro. (Ed. Carreras Candi. Tomo de Vizcaya). Barcelona, 1921.

ESPINOSA, Pedro Celestino.- "Observaciones sobre las cales y cementos de la provincia de Vizcaya". (Imp. José de Cea). Toledo, 1849.

FAGES Y VIRGILI, Juan.- "Los Químicos de Vergara". Discurso leído ante la Real Academia de Ciencias. Madrid, 1909.

FEUILLE, Pierre.- "Le Cenomanien des Pyrénées basques aux Asturies". Mem. Soc. Geol. de France. Tomo XLVI. Paris, 1967.

FUERO DE LAS FERRERIAS.- 1440.

FUERO VIEJO DE VIZCAYA.- 1452.



FUERO Nuevo de Vizcaya.- 1522.

GALVEZ-Cañero, A. de.- "El primer centenario de D.Fausto de Elhuyart". Anales Soc.Esp. de Física y Química. Marzo, 1933.

— "Apuntes biográficos de D.Fausto Elhuyart". Bol.Inst.Geológ. y Minero de España, vol. 53. Madrid, 1933.

GARATE ARRIOLA, Justo.- "D'Elhuyar y el siglo XVIII neogranadino". Estudios Vizcainos (Rev. del Centro de Estudios Históricos de Vizcaya, nº 4). Bilbao, 1971.

GARCIA BORREGUERO, E.- "Estudio de las aguas minero-medicinales de la provincia de Vizcaya". Bol.Inst.Geol. y Min.de España. 1933.

GARCIA DE CORTAZAR, Fernando y Montero, Manuel.- "Tiempos de euforia de la economía vasca". Artículos en "El Correo Español-El Pueblo Vasco". Bilbao, 17 y 18 de Junio de 1981.

GARCIA DIEGO, Jose A.- "Don Pedro Villareal de Bériz y sus piezas de contrafuertes". Revista de Obras Públicas. Madrid, agosto de 1971.

GARRIDO, J., Rios, J.M. y Almela, A.- "Contribución al estudio de la geología cantábrica". Bol.Inst.Geol.y Min. de España. 1945.

GOICOECHEA, Nestor.- "Montañas de Euzkalerria". (Biblioteca Vascongoda Villar). Bilbao, 1968.

GOLDARACENA, José Benito.- "Tratado de Navegación". (Impr.Delmas). Bilbao, 1851.

— "Métodos para calcular la latitud por dos alturas del Sol no meridianas". (Imp.Delmas). Bilbao, 1852.

GOMEZ DE LLARENA, Joaquin.- "Datos geológicos sobre la costa cantábrica". Bol. R.Soc.Esp. de Historia Natural. Madrid, 1929.

GOMEZ TEJEDOR, Jacinto.- "Huertas y praderas de Vizcaya". (Edic. Caja de Ahorros Vizcaina). Bilbao, 1968.

— "Geología y fisiografía de la comarca de Guernica". (Edic. Diputación de Vizcaya). Bilbao, 1969.

- GOMEZ TEJEDOR, Jacinto.- "Geología agraria de Vizcaya". (Ediciones Caja de Ahorros Vizcaina). Bilbao, 1971.
- "Rosgos geológicos del frente costero de Vizcaya". Estudios Vizcainos (Rev. del Centro de Estudios Históricos de Vizcaya, nº 5). Bilbao, 1972.
  - "Naturaleza y medio ambiente en Vizcaya". (Ediciones Caja de Ahorros Vizcaina). Bilbao, 1973.
  - "El paisaje natural de Vizcaya". (Colección Temas Vizcainos, nº 1). Bilbao, 1975.
  - "Contribución al estudio de las marismas de Vizcaya". (Vol. extraord. del I Centenario de la Real Soc. Esp. de Historia Natural. Ed. Cons. Sup. de Inv. Cient.). Madrid, 1975.
  - "Consideraciones fisiográficas y ambientales sobre la ria del Butrón". Rev. Estudios Geológicos, Vol. XXXI, nº 5-6. (Cons. Sup. Inv. Cient.). Madrid, 1975.
  - "Historia geológica de Vizcaya". (Colec. Temas Vizcainos, nº 13). Bilbao, 1976.
  - "El clima en la agricultura de Vizcaya". (Colec. Temas Vizcainos, nº 20). Bilbao, 1976.
  - "Los rios de Vizcaya". (Colec. Temas Vizcainos, Nº 43-44). Bilbao, 1978.
  - "El Calendario vasco". (Colec. Temas Vizcainos, nº 49). Bilbao, 1979.
  - "Geología de la costa vizcaina". (Col. Temas Vizcainos, nº 67-68). Bilbao, 1980.
- GONZALEZ AZAOLA, Gregorio.- "Hornaguera y hierro". (Impr. David). Paris, 1829.
- GUIARD, Teófilo.- "Historia de la Noble Villa de Bilbao". 4 tomos. (Tip. de Astuy). Bilbao, 1905-1906-1908-1912.
- GUINEA, Emilio.- "Vizcaya y su paisaje vegetal". Junta de Cultura de Vizcaya. Bilbao, 1949.

GUZMAN, Domingo.- "El Consulado de Bilbao". (Colec. Temas Vizcainos, nº 53). Bilbao, 1979.

HAZERA, Jean.- "Les cailloutis anciens en Biscaye et dans la partie orientale de la province de Santander". (Inst. Estudios Pirenaicos). Zaragoza, 1962.

— "Les cônes d'éboulis calcaires emboîtés d'Aitlluitz et la chronologie du Quaternaire en Biscaye". (4<sup>e</sup> Congr. Inter. de Estudios Pirenaicos). Pau, 1962.

— "La région de Bilbao et son arrière pays". Munibe. San Sebastian, 1968.

— "Historia de la ria de Bilbao en la Era Cuaternaria". (Col. Temas Vizcainos, nº 25). Bilbao, 1977.

HEIM, Gabriel.- "Memoria sobre la cuenca carbonífera de Quirós (Asturias)". (Ed. Compañía Chaviteau). Oviedo, 1860.

HERNANDEZ-PACHECO, Francisco y Asensio Amor, Isidoro.- "Estudio fisiográfico-sedimentológico de la ria de Guernica". (Bol. Inst. Esp. de Oceanografía, nº 125). Madrid, 1966.

— y — . "Contribución al estudio fisiográfico-sedimentológico del litoral cantábrico (Górliz-Plencia-Vizcaya)". (Bol. Real Soc. Esp. de Hist. Natural). Madrid, 1967.

JORGE, Emilio de.- "El espato de Islandia de Dima". Notas y Comunicaciones del Inst. Geol. y Min. de España. Tomo 3. Madrid, 1931.

— "El Triásico en Vizcaya". Notas y Comun. del Inst. Geol. y Min. de Esp. Tomo 5. Madrid, 1933.

— "El Eoceno en Vizcaya". Not. y Com. Inst. Geol. y Min. de Esp. Tomo 6. Madrid, 1936.

— "Notas geológicas de Vizcaya y Navarra: 1<sup>a</sup> Accidentes tectónicos locales en Vizcaya (Sopuerta); 2<sup>a</sup> Sobre un filón de carbón en Vizcaya (Navárniz)". Not. y Com. Inst. Geol. y Min. de Esp. Tomo 9. Madrid, 1942.

LAFARGA, Adolfo.- "Orígenes históricos de la industria del hierro en Vizcaya". Bilbao, 1969.

- LAFFITE, Vicente.- "Agricultura y ganadería vascongadas". Geografía del País Vasco-Navarro. (Ed. Carreras Candi, tomo I). Barcelona, 1921.
- LAMARE, Pierre.- "Sur quelques particularités de la structure du Pays Basque Espagnol". Bull. Soc. Geol. de France. T. XXIII. Paris, 1923.
- "Recherches géologiques dans les Pyrénées basques d'Espagne". Mem. Soc. Geol. de France. T. XII. Paris, 1936.
- LEGARDA, P. Anselmo de.- "Lo vizcaino en la literatura castellana". (Biblioteca Vascongada de Amigos del País). 1953.
- LOPEZ-MENDIZABAL, Isaac.- "Diccionario vasco-español". (Ed. Auñamendi). San Sebastian, 1962.
- LOSADA, Ramón.- "Historia urbanística de Bilbao". (Colección Temas Vizcainos, nº 78). Bilbao, 1981.
- LOTZE, Franz.- "Elementos estructurales dirigidos al NE que intervienen en la constitución de los Pirineos occidentales". (Traducción del alemán por M. San Miguel de la Cámara, en "Publicaciones extranjeras sobre geología de España", tomo III). 1946.
- MALLADA, Lucas.- "Los progresos de la Geología en España durante el siglo XIX". Discurso leído ante la Real Academia de Ciencias Ex. Fis. y Nat., en su recepción pública. Madrid, 1894.
- MANFREDI CANO, Domingo.- "El golfo de Vizcaya". Publicaciones españolas. Madrid, 1957.
- MANGIN, Jean-Philippe.- "L'Eocene des provinces de Biscaye et Guipuzcoa". Académie des Sciences. Paris, 1957.
- MAÑERO, Mariano.- "Anales de Clínica Hidrológica del Balneario de Termas de Molinar de Carranza". Madrid, 1929.
- MARTINEZ RUIZ, Julian.- "Las Ciencias Naturales y la Real Sociedad Vascongada de los Amigos del País en el siglo XVIII". San Sebastian, 1972.
- MENDIZABAL, Joaquin y Ciry, Raimond.- "Contribución al estudio del Cenomanense y Turonense de los confines septentrionales de las provincias de Burgos, Alava y de la Navarra occidental" (Anales Hbert y Hang, tomo 7). 1949.

- MICHELENA, Luis.- "Apellidos vascos". San Sebastian, 1955.
- MOLES, E.- Discurso leído en el acto de su recepción en la Academia de Ciencias. Madrid, 1934.
- MONTERO, Manuel y Garcia de Cortázar, Fernando.- "Tiempos de euforia de la economía vasca". Artículos en "El Correo Español-El Pueblo Vasco". Bilbao, 17 y 18 de Junio de 1981.
- MOR DE FUENTES, José.- "Elogio de D. Nicolás de Azara". Barcelona, 1840.
- MUÑOZ, Carlos, Almela, Antonio y Rios, José M<sup>a</sup>.- "Hoja Geológica de Orduña". Inst. Geol. y Min. de España, n<sup>o</sup> 111. 1953.
- MURUAGA, Domingo de.- "Colección de lo más indispensable para el cultivo de la viña y modo de hacer y gobernar el vino". (Imp. Eusebio Larumbe). Bilbao, 1830.
- NOVIA DE SALCEDO, Pedro.- "Defensa histórica del Señorío de Vizcaya". 4 tomos. (Impr. Delmas). Bilbao, 1851.
- OCAMICA, Francisco de.- "La villa de Lequeitio". (Diputación de Vizcaya). Bilbao, 1965.
- ORTEGA GALINDO, Julio.- "Bilbao y su hinterland". (Ed. Seguros Aurora). Bilbao, 1951.
- "Orígenes y naturaleza de Vizcaya". (Public. Universidad de Deusto). Bilbao, 1953.
- ORTEGA Y GASSET, José.- "Los hermanos Zubizarre" (El Espectador). 1920.
- ORTIZ DEL PORTILLO, Prudencio.- "Cultivo de las huertas vizcainas" (Colec. Temas Vizcainos, n<sup>o</sup> 46). Bilbao, 1978.
- PALACIOS, P.- "Ofitas de la provincia de Navarra". Bol. de la Com. del Mapa Geol. de España. 1895.
- PIRALA, Antonio.- "Naturaleza e Historia de España". Tomo de las Provincias Vascongadas. Barcelona, 1885.
- QUADRA SALCEDO, Fernando de la.- "La arquitectura moderna en Bilbao". Obra dirigida por Damian Roda. Bilbao, 1924.

- RAMIREZ, S.- "Noticia histórica de la riqueza minera de México". (Editado por la Secretaría de Fomento). Méjico, 1884.
- "Datos para la Historia del Colegio de Minería". (Imprenta del Gobierno Federal). Méjico, 1890.
  - "El Centenario del Colegio de Minería". Memorias de la Sociedad Científica "Antonio Alzate". Méjico, 1892-93.
- RAT, Pierre.- "Relations tectoniques entre la Biscaye et la province de Santander (Espagne)". (Comptes rendues Academie Sciences de France, T. 234). Paris, 1952.
- "Observations sur les faciès et les microfaunes du Maestrichtien au nord de Bilbao". (Som. Soc. Geol. de France). Paris, 1953.
  - "Note preliminaire sur la geologie du massif de l'Oiz (Biscaye)". Aranzadi, nº 12. San Sebastian, 1957.
  - "Les pays cretacés basco-cantabriques". Université de Dijon. 1959.
- RIOS José María.- "Estudio geológico de la zona de criaderos de hierro de Vizcaya y Santander". (Ed. Dirección General de Minas, nº 9). Madrid, 1948.
- "Nota acerca de la geología cantábrica en parte de las provincias de Vizcaya y Santander". Notas y Comunicaciones, t. 19. Madrid, 1949.
  - , Almela, A. y Garrido, J.- "Contribución al estudio de la geología cantábrica". Bol. Inst. Geol. y Min. Madrid, 1945.
  - , — y Muñoz, C.- "Hoja geológica de Orduña" (Inst. Geol. y Min. nº 111). 1953.
- RUIZ DE GACNA, Máximo.- "El terciario nummulítico fértil de Guecho". (Notas y Comunicaciones del Inst. Geol. y Min. de España). 1946.
- SAENZ GARCIA, Clemente.- "Notas acerca de la estratigrafía de la parte occidental del País Vasco y NE de la provincia de Burgos". (Rev. Las Ciencias, tomo 5). 1940.

SAN MIGUEL DE LA CAÑARA, Maximino.- "Las rocas eruptivas de España". (Memorias Academia de Ciencias). Madrid, 1936.

- "Un siglo de investigaciones en las regiones volcánicas de España". Del Libro Jubilar. (Inst. Geol. y Min, tomo II. 1951.
- "Las erupciones y las rocas volcánicas de las Vascongadas". Munibe. San Sebastian, 1952.

SIMON DIAZ, José.- "Fuentes impresas para la historia de la ciencia española e hispano-americana". (Coloquio sobre Historia de la Ciencia Hispano-Americana). Real Acad. de Cienc. Ex., Fis. y Nat. Abril, 1976.

SOLLUBE, I.- "La costa vasca". (Colección Auñamendi). Zarauz, 1961.

STUART-MENTEATH, P.W.- "Note sur douze coupes des Pyrénées occidentales". Bol. Soc. Geol. de France, t. XIX. Paris, 1891.

- "Sur la Cretacé superieur des Pyrénées occidentales". Bol. Soc. Geol. de France, t. XIX. Paris, 1891.
- "Sur le Cénomanién des Pyrénées occidentales". Bol. Soc. Geol. de France. Paris, 1894.

UNAMUNO, Miguel de.- "Discurso en la Universidad de Salamanca. 29 de Septiembre de 1934.

- "Paz en la guerra". Austral. Espasa Calpe. 1940.
- "De mi País". Austral. Espasa Calpe. 1943.

VALLE LERSUNDI, Alfonso del.- "Estudios para emprender el reconocimiento en profundidad de las zonas de mineral de hierro de Vizcaya". Notas y Comun. del Inst. Geol. y Min. Madrid, 1942.

VILLOTA, Juan Luis.- "El País Vasco visto por Jovellanos a finales del siglo XVIII". Estudios Vizcainos (Rev. del Centro de Estudios Históricos de Vizcaya, nº 7-8). Bilbao, 1973.

VITORIA ORTIZ, Manuel.- "Vida y obra del Doctor Achúcarro". (Edit. La Gran Enciclopedia Vasca). Bilbao, 1977.

D) BIBLIOGRAFIA GENERAL

- AGUADO BLEYE, Pedro.- "Compendio de Historia de España". 2 tomos. Espasa Calpe. Madrid, 1931.
- AGUIRRE ANDRES, Jesús.- "Suelos, abonos y enmiendas". Dossat. Madrid, 1963.
- ALDANA, Lucas.- "Tratado de Cristalografía". Bilbao, 1856.
- AREITIO Y LARRINAGA, A.- "Datos acerca de los movimientos lentos de avance y retirada del mar en las costas de la Península" Actas Soc. Esp. de Hist. Natural, tomo II. Madrid, 1873.
- AREVALO, Celso.- "La Historia Natural en España". Madrid, 1935.
- AZORIN.- "El paisaje de España visto por los españoles". Austral. Espasa Calpe. 1943.
- AZZI, Girolamo.- "Ecología Agraria". Salvat. Barcelona, 1959.
- BAROJA, Pio.- "Las inquietudes de Shanti Andía". Austral. Espasa Calpe. 1941.
- BASELGA, Antonio.- "Petrografía". (En el "Diccionario de Geología y ciencias afines". Tomo I). Labor. 1957.
- BENAVIDES, Francisco Antonio.- "Ensayo histórico-natural de los minerales y minas de España". (Impr. Boix). Madrid, 1843.
- BOTELLA, Federico.- "Descripción geológica y minera de las provincias de Albacete y Murcia". Com. Mapa Geológico. 1868.
- BUEN, Odón de.- "Historia Natural". 2 tomos. (Ed. Manuel Soler). Barcelona, 1896.
- CALDERON Y ARANA, S.- "Observaciones sobre la limburgita". Actas Soc. Esp. de Hist. Nat. Tomo XI. Madrid, 1882.
- "Trabajos del Dr. Osann sobre las rocas volcánicas del Cabo de Gata". Act. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo XIX. Madrid, 1890.



- CAPEL, Horacio y Vila Valentí, Juan.- "Campo y ciudad en la geografía española". Salvat RTV. 1970.
- COLMEIRO, Miguel.- "Catálogo de plantas de Cataluña". 1846
- COLUMELA, Lucio Junio M. ¿1-70 desp. J.C.? - "De cultu hortorum".
- DICCIONARIO GEOGRAFICO-HISTORICO DE ESPAÑA.- De la Real Academia de la Historia. 1802.
- DOMINGUEZ ORTIZ, Antonio y Mercader Riba, Juan.- "La época del Despotismo Ilustrado". Historia Vicens Vives, tomo IV. Barcelona, 1961.
- DOUGLAS, James Sholto.- "Agricultura de rescate del suelo: silvicultura tridimensional". Tomo de "Agricultura y medio ambiente". O.E.I. (UNESCO). Barcelona, 1974.
- DUFRENOY, A.- "Traité de Mineralogie". (Ed. Victor Dalmont). Paris, 1856.
- EPALZA Y ARZA, Gabino.- "Nociones de Historia Natural". Bilbao, 1860.
- FEIJOO, Fray Benito Jerónimo.- "Teatro crítico universal". 1726-39.
- "Cartas eruditas". 1760.
- FERNANDEZ DE CASTRO, Manuel.- "Notas para un estudio bibliográfico sobre los orígenes y estado actual del Mapa Geológico de España". 1874.
- FONT QUER, Pio.- "Plantas medicinales". Labor. 1962.
- FUENTES YAGUE, José Luis.- "Apuntes de Meteorología Agrícola". (Ed. Ministerio de Agricultura). Madrid, 1978.
- FUSTER, José M<sup>º</sup> y Meléndez, Bermudo.- "Geología". (Ed. Paraninfo). Madrid, 1966.
- GALINDO Y VILLA, Jesús.- "Geografía de México". Colección Labor. 1930.
- GARRIDO, Julio.- "Mineralogía". (En el "Diccionario de Geología y Ciencias afines". Tomo I). Labor. 1957.

- GILL, N.T.- "Botánico Agrícola". (Edit. Acribia). Zaragoza. 1965.
- HERNANDEZ-PACHECO, Eduardo.- "Síntesis fisiográfica y geológica de España". Trabajos Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid, 1932.
- HUMBOLDT, Alexander von.- "Ensayo político sobre Nueva España". (Librería Lecointe). Paris, 1836.
- IBARRURI, Dolores.- "El único camino". (Editions Sociales). Paris, 1962.
- JOVELLANOS, Gaspar Melchor de.- "Diarios inéditos". Biblioteca de Autores Españoles. 2 vol. Madrid, 1859.
- KEILHACK, Conrad.- "Geología práctica". (Ed. Gili). Barcelona, 1927.
- KLOCKMANN, F. y Romdahl, P.- "Tratado de Mineralogía". (Ed. G. Gili). Barcelona, 1961.
- LAPPARENT, M. de.- "Traité de géologie". 1882.
- LEGGET, Robert F.- "Geología para ingenieros". (Ed. G. Gili). Barcelona, 1956.
- LOPE DE VEGA, Fray Félix.- "Los torneos de Aragón". 1614.
- LOPEZ DE AYALA, Pero.- "Crónica del Rey Don Pedro". Edición Llaguno, 1782.
- LUELMO, Julio.- "Historia de la Agricultura en Europa y América". (Ediciones Istmo). Madrid, 1975.
- MADOZ, Pascual.- "Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y Ultramar". 1845.
- MALLADA, Lucas.- "Catálogo de las especies fósiles encontradas en España". Bol. Com. Mapa Geol. de España. 1892.
- "Explicación del Mapa Geológico de España". Com. Mapa. Geológ. 1895.
- MARTINEZ REGUERA, Leopoldo.- "Bibliografía Hidrológica-Médica Española". Madrid, 1896.

- MELENDEZ, Bermudo y Fuster, José M<sup>o</sup>.- "Geología". (Edit. Paraninfo). Madrid, 1966.
- MELENDEZ, Bermudo.- "Paleontología". Dos tomos. (Edit. Paraninfo). Madrid, 1977.
- MENENDEZ PELAYO, Marcelino.- "La Ciencia española". Madrid, 1888.
- MERCADER RIBA, Juan y Domínguez Ortiz, Antonio.- "La época del Despotismo Ilustrado". Historia Vicens Vives, tomo IV. Barcelona, 1961.
- MULLER, J.- "Elementos de Cristalografía". Traducción del francés por Lucas de Aldana. (Impr. Delmas e Hijo). Bilbao, 1848.
- NADAL OLLER, Jorge y Ortega Canadell, Rosa.- "Los siglos XIX-XX". (Historia de España y América, ed. Vicens Vives, tomo IV). Barcelona, 1961.
- ORTEGA CANADELL, Rosa y Nadal Oller, Jorge.- "Los siglos XIX-XX". (Historia de España y América, ed. Vicens Vives, tomo IV). Barcelona, 1961.
- ORTEGA Y GASSET, José.- "Biología y Pedagogía" (El Espectador). 1920.
- "Cuaderno de Bitácora" (El Espectador). 1925.
- "España invertebrada". Austral. Espasa Calpe. 1964.
- OSANN, A.- "Beitrage zur geologischen Kenntniss der Eruptivgesteine des Cabo de Gata (Almería)". (Zeitschr. d. deuts. Geol. Gesch.). 1889.
- PERICOT, Luis.- "Historia social de la España antigua" (Historia de España y América, ed. Vicens Vives, tomo I). Barcelona, 1961.
- RANDONIR, P. y Klockmann, F.- "Tratado de Mineralogía". (Ed. G. Gili). Barcelona, 1961.
- SANCHEZ ALBORNOZ, Claudio.- "Testamento histórico-político". Buenos Aires, 1974.
- SANROMA NICOLAU, A.- Notas a su traducción de la obra de M. E. Weeks "Historia de los elementos químicos". (Ed. M. Marin). Barcelona, 1949.

SENECA, Lucio Anneo (A. d. J. C. -65 desp.).- "Cuestiones naturales".

SOBREQUES VIDAL, Santiago.- "La época del patriciado urbano". (Historia de España y América, ed. Vicens Vives, tomo II). Barcelona, 1961.

SUESS, Eduardo.- "La Faz de la Tierra". Versión española de P. Novo y F. Chicharro. Madrid, 1928.

TALBOT DILLON, John.- "Travels thorough Spain" (Viajes por España). Londres, 1780.

VICAT, Luis José.- "Recherches experimentales sur les chaux de construction, les bétons et les mortiers ordinaires". Paris, 1818.

— "Recherches physiques de la destruction des composés hydrauliques". Paris, 1818.

VILA VALENTI, Juan y Capel, Horacio.- "Campo y ciudad en la geografía española". Salvat RTV. 1970.

WEEKS, Mary Elviro.- "Historia de los elementos químicos". (Edit. Manuel Marín). Barcelona, 1949.

NOTA: De una gran parte de las obras reseñadas sucintamente en esta Bibliografía, especialmente las incluidas en el apartado B, se detallan en el momento oportuno del texto sus datos editoriales y tipográficos (formato, número de páginas, etc.).

34

## PRESENTACION

### DE LA

### ZONA A ESTUDIAR

"Historia es todo lo que en torno nuestro ocurre, el motín de ayer, la cosecha de hoy, la fiesta de mañana. Sólo con el hoy aquí entenderéis rectamente el ayer allí, y no o la inversa; sólo el presente es clave del pasado y sólo lo inmediatamente próximo lo es de lo remoto".

MIGUEL DE UNAMUNO  
(Del Discurso en la  
Univ. de Salamanca.  
29 de Sept. de 1934).

### EL HOMBRE VIZCAINO Y SU ENTORNO

Siempre han sido los hombres de esta tierra de una raza dura, honrada y tenaz, que desde los raices de la necesidad, se fué abriendo paso por el camino de los siglos. Y como bien dice Ortega y Gasset (\*), "el vasco acepta rápidamente los inventos mecánicos de la moderna civilización, pero a la vez conserva irreductible en su pecho el tesoro de viejísimas normas religiosas y políticas."

Haciendo abstracción de las múltiples modalidades humanas que el tiempo fué modelando, siglo tras siglo, podíamos resumir diciendo que los protagonistas de esta historia cultural de Vizcaya se dividieron en tres "clases" o estratos socio-económicos:

1) Nobles e hidalgos de menor nobleza, los hijosdalgo, que, según escribe Manuel Basas, "tenían y gozaban del privilegio de construir su casa, fuerte o llana, en su heredad, sin contradicción alguna o con las condiciones que la cláusula expresa". (\*\*)

---

(\*) "El Espectador" (1920): "Los hermanos Zubiaurre"

(\*\*) Manuel Basas "Las Casas-Torre de Vizcaya". Colección Temas Vizcainos, nº 34, octubre 1977, pág 4. La cláusula a que se refiere, y que con anterioridad transcribe, es la del capítulo CLXII del Fuero Viejo de Vizcaya.

Su principal menester,alló por los casi legendarios tiempos medievales,fué el de "formar grupos solidarios que acudían a la llamada del pariente mayor,de donde proviene la constitución de los bandos y banderías rivales".Sin embargo,ya en tiempos posteriores,y principalmente en el siglo XVIII,se abrieron a la cultura y a la ciencia,en una eclosión de afanes intelectuales que iba a culminar en el Conde de Peñaflores y sus seguidores,tal como tendremos ocasión de ver en el momento oportuno.

2) Villanos o habitantes de las villas,que podíamos subdividir en dos cosas: a)los de las tierras costeras (Itxas alde),en las villas que miran al mar (Bermeo,Lequeitio,Plencia,Portugalete,...) ocupadas por marinos y pescadores; b)los de las villas del interior (Guernica,Valmaseda,Durango,Marquina,Ochandiano,...) que comerciaban en los caminos y mercados o producian hierro en ferre-rias.

Y he aquí,en este estrato social,donde están -como han afirmado varios autores- las gentes más importantes que ha tenido Vizcaya: los marinos y los metalúrgicos.Por algo son el mar y la mina, en entrañable maridaje,los forjadores de nuestros sueños de grandeza y prosperidad.Y en esas minas germinó la siembra de las ferre-rias que salpicaron la geografía vizcaina,y movieron,además de sus martinets,el afán investigador de nuestras gentes.No es de extrañar,por tanto,que la mayoría de los estudios que el lector podrá ver en esta obra se refieren a los minerales,no sólo metálicos,si- no tambien en búsqueda -infructuosa- de carbón,como fuente de energía y material operativo de aquella actividad.

3) Los labradores,los hombres de las anteiglesias,era la población diseminada en caserios: bien en las tierras bajas (Beterri), de cultivos y ganaderia intensivos,o en las tierras altas (Gaijerri), donde los cultivos eran menos variados y las zonas pastoriles más



amplias, o bien en las alturas montañosas, en las que se congregó una población de pastores de ovejas, leñadores y carboneros, a los que se añadían circunstancialmente algunos mineros y ferrones.

Y aunque el hierro fué el recurso natural que compensó la pobreza agrícola de la áspera tierra, fué este hombre rural el que tuvo que esforzarse en sacar adelante el diario sustento de los vizcainos. Y lo hizo fecundando los riscos más abruptos y estableciendo caseríos y bordas en todos los rincones, sin grandes extensiones cultivables, pero también "sin esa dura distancia que hoy entre los que labran el terruño y los que lo dominan". Así encontraremos, también, a lo largo de los capítulos de esta obra, meritorios trabajos de investigación agronómica, a partir sobre todo del siglo XVIII, cuando ya en los demás pueblos de Europa, especialmente en Francia e Inglaterra, se había salido de unas sombras en las que toda nuestra nación había de permanecer muchos años todavía.

### El escenario natural

Como puede deducirse de su título, estudiaré en esta obra sólo aquellos trabajos que se hayan referido al ámbito geográfico de Vizcaya (aunque me permita, de vez en cuando, algunas incursiones en predios colindantes). Sin embargo, y antes de seguir adelante, convendría matizar dos ideas fundamentales: 1ª Cual fué, en épocas remotas (en gran parte de las cuales me detendré especialmente), la extensión superficial del Señorío de Vizcaya. 2ª El origen y etimología de la voz "Vizcaya", que tal vez nos de alguna luz sobre la naturaleza geológica de este territorio.

Extensión superficial.— Ateniéndonos a documentos antiguos, la extensión del Señorío de Vizcaya fué mucho más considerable que lo es en la actualidad. Y aunque, por muchos, se llevan esos límites más lejos, parece demostrado que, por el Este, abarcaba hasta

el río Deva, en Guipuzcoa, por el oeste hasta la ría de Limpias, incluyendo Castro-Urdiales, y, por el sur, todo el territorio alavés del valle de Aramayona, y las tierras de Llodio, Oquendo y Ayala.

Creo bueno referirme aquí a la famosa y archiconocida "Historia" de Lobayru (\*), de la que sólo merece mi interés el primer Capítulo del Libro Primero, titulado "De la extensión actual y etimología de Vizcaya"; y que dice así para comenzar: "El Muy Noble y muy Leal Señorío de Vizcaya -cuyo honorífico título adquirió en consideración a su antigua nobleza y a los leales servicios prestados a la Real Corona de Castilla por privilegio del Católico Rey Don Fernando, dado en Burgos a 20 de Setiembre de 1475 y confirmado por Felipe II en 1579 -Diócesis que fué de Calahorra y la Calzada hasta la erección de la Sede episcopal de Vitoria el año 1861, porción de la valerosa y memorable Cantabria, uno de los mayores solares del mundo, como le llama el historiador del Rey Don Alfonso XI, cercado por el Septentrion, por el océano Cantábrico y por el Oriente, Sud y Occidente, de elevadas y fragorosas sierras, se halla a los 15 grados de longitud y 44 de latitud de la península Española, y su figura es semejante a la de la piel de un cordero".

Tras precisar Lobayru que el Señorío "tiene unas once leguas de largo y otras once de ancho con treinta y cinco de circunferencia", pasa a decir: "Hace ocho siglos media más extensión, pues, según consta de la Escritura de los votos del Conde Fernando González, otorgada el año 934, esta Provincia se extendía desde la ría

---

(\*) Estanislao Jaime de Lobayru y Gaicoechea: "Historia General del Señorío de Vizcaya". 6 tomos. 182 loms. Hol. Casa Editorial "La Propaganda". Calle del Banco de España, 3, interior. 1895-1903.

de Galarraga hasta la de Deva, habiéndose desmembrado de ella, a últimos del siglo X, los valles de Llodio, Oquendo y Ayala, y el año 1027 la porción de terreno que hay desde los mojones divisorios de Guipuzcoa hasta la citada río de Deva, en virtud de señalamiento de términos que hizo el Rey de Navarra Don Sancho IV, llamado el Mayor, para la restauración del obispado de Pamplona."

Con estos antecedentes históricos, no es de extrañar que, durante pasadas centurias, se hayan confundido y solapado los nombres de "vizcaino" y "vasco" (y, por extensión, hasta el de "cántabro" algunas veces), tal como puede leerse en escritos y documentos. Hecho que, al estudiar aquellos épocas, me va a forzar a mi también a salirme de los límites estrictos de la actual Vizcaya. Límites que el largo devenir ha ido estableciendo con criterios políticos, sin relación directa con las naturales divisorias geográficas. (\*) Y que no son muy exactos, dadas las enormes ondulaciones que describe la línea divisoria (\*\*); sobre todo en la costa, que en sentido recto es de unos 80 kms y en realidad abarca casi el doble, debido a la abundancia de rías. (\*\*\*)

#### El nombre de Vizcaya

Ya en el año 866 se designaba a esta región con el nombre de Vizcaya. Así figura en el Cronicón de Sebastian, Obispo de Salamanca, que parece ser la más antigua referencia escrita. De todas formas,

---

(\*) Como encuadre de la Vizcaya actual, escenario concreto de este estudio, conviene señalar sus coordenadas límite: de 42° 58' o 43° 32' (latitud N) en su dimensión menor (lo que hace aproximadamente medio grado de meridiano), y de 0° 14' o 1° 15' (longitud E), en su dimensión mayor (un grado de paralelo, poco más o menos)

(\*\*) Con Guipuzcoa es de 45 kms; con Alava de 85; con Burgos de 30; y con Santander de 50.

(\*\*\*) Es la de Vizcaya una típica "costa de rías" (ver mi obra "Geología de la costa vizcaina". Temas Vizcainos, 67-68, Julio-Agosto 1980)

la etimología de la voz "Vizcaya" ha ocupado mucho a los autores antiguos y modernos, pero casi todos parecen coincidir en interpretarla como "tierra montuosa".

Iturriza (\*) defiende su propia teoría de que tal vocablo significa "tierra montuosa de elevadas lomas". Afirmando que "tomó su denominación de una gran montaña que se halla situada en la parte occidental, y a un cuarto de legua de distancia del pueblo de Rigoitia, llamada Vizcoygana, en cuya cumbre existe la hermita (sic) de Santa Cruz del mismo nombre. La versión más creíble es la de que en la antigüedad se denominó Vizcorgaraya, porque vizcar en nuestra lengua vulgar significa loma o superficie con declive y garaya o gaya significa eminencia o elevación, y es probable, que, con el transcurso del tiempo, sincopado el nombre, haya quedado reducido al de Vizcaya". (\*\*)

Para remachar esta su personal opinión, da "esta razón poderosísima": "y es la de haber celebrado los vizcainos, desde los tiempos más remotos, sus Juntas generales y particulares en las cercanías del monte de Vizcoygana". (\*\*\*)

Otros autores (Garibay, Ibarra, Zamacoa, Astarloa) se aproximan a esta definición de Iturriza y hoy quién se separa un tanto de ella, como Henao que toma a los vocablos bits (espuma) y kai ("puerto" o "muelle"), porque esta región, eminentemente marítima, opone con sus montañas unas insuperables diques a la mar. Por ello

---

(\*) Juan Ramón de Iturriza y Zabala: "Hª Gªl de Vizcaya". Año de 1793.

(\*\*) La primera de estas palabras se escribe hoy bizkar. En cuanto a la segunda, garaya, es "alto" o "prominente" (gayen: "sobresaliente"). Por lo que podría resumirse todo en algo así como "alturas o lomas destacadas".

(\*\*\*) En la ruta juradera que partía de Bilbao, figura el alto de Arechabalagana. De él, por Murga, se llegaba a la Antigua de Guernica, donde el Señor de Vizcaya hacía el juramento más solemne.

la definiría con el nombre de "costa espumosa".(\*)

#### Algunos rasgos fisiográficos

En este o modo de símil teatral, hemos visto los personajes -los hombres- y el escenario -el Señorío de Vizcaya-. Quédonos ahora lo que podemos llamar "el decorado", comprendido en el paisaje o "expresión sintética de las condiciones y circunstancias fisiográficas y geológicas que concurren en un país".(\*\*)

Y de ese sentimiento natural que es el paisaje, cuya contemplación tanto ha contribuido al desarrollo de las Ciencias Naturales, destacaré en primer lugar al clima, como rey indiscutible de los factores paisajísticos, regulador y determinante de toda la fisiografía. En Vizcaya, como en toda la región cantábrica, es templado y húmedo, con promedio de máximas de 19° y mínimas de 9°, y lluvias medias de 1.300 mm al año, siendo el otoño la estación más lluviosa. De los vientos, tal como puede verse en el diagrama que se inserta en la parte gráfica, destaca el Noroeste, que en vasconcelo se llama aiza-beltza o "viento negro" por el color de las nubes de las que llega cargado.

La "mar rizada". - El relieve de Vizcaya ya ha sido vislumbrado en la interpretación etimológica de su nombre ("tierra montuosa"), dada por Iturriza. Sin embargo, no hay aquí grandes montañas ni grandes llanuras, sólo pequeños valles abiertos entre montes verdes, fértiles y jugosos.

---

(\*) Estas interpretaciones que he señalado al nombre de Vizcaya tienen un claro contenido geológico, y son las que me ha interesado destacar. Pero existen otras varias (García Fernández de Cachopin, Arana y Goiri, el propio Iturriza...), de acento bíblico, imaginativo y elucubrador en ocasiones, que omito aquí, dada la índole de esta obra.

(\*\*) Eduardo Hernández-Pacheco: "Síntesis fisiográfica y geológica de España". Trab. Mus. Nacional Cien. Naturales. Madrid 1932.

Don Amalio Maestre, en su "Reseña geológica de las Provincias Vascongadas", (\*) dice así: "Si desde gran altura se echase una ojeada sobre el conjunto de la zona cantábrica, desde Asturias a Navarra, bien pudiera considerarse a Alava como un mar sereno, a Vizcaya cual el que los marinos llaman rizada, Guipúzcoa se presentaría como un mar tempestuoso, y Navarra, Asturias y Santander serían la efígie del océano en una desecha tormenta, cuando las olas se multiplican y se elevan hasta tocar las nubes".

En efecto, la orografía de las Provincias Vascongadas y siguiendo este acertado símil, Alava, predominantemente llana, sería el mar tranquilo, el de los días apacibles en que la suave brisa apenas ondula la superficie de las aguas. Guipúzcoa, por el contrario, con su intrincada red de montañas que se entrecruzan con valles angostos y retorcidos, sería el mar tempestuoso, agitado por un violento oleaje.

Vizcaya es el intermedio; es la mar rizada por un continuo batir de las olas, que se suceden una tras otra paralelamente a la línea de costa. Y es que las principales alineaciones montañosas de Vizcaya, siguen, sensiblemente, la dirección NW-SE, en fajas paralelas separadas por valles de la misma dirección. Esta orografía determina también el clima, ya que los vientos dominantes, del noroeste, siguen la misma dirección, penetrando hasta el fondo de dichos valles. Baste observar el mapa adjunto para darse cuenta de lo indicado; sólo habría que exceptuar la comarca de Las Encartaciones, más influida por el relieve santanderino.

La Depresión Vasca. - La continuidad del eje cantábrico, a partir de los viejos macizos asturgalaicos, se interrumpe en el País Vasco al mismo tiempo que desciende la altitud general del suelo.

---

(\*) Publicado en 1878, en el Boletín de la Comisión del Mapa Geológico.

Por ello, las montañas vascas parecen elevarse sobre el fondo de una cubeta, donde la mayor parte de los relieves no alcanzan los mil metros de altitud. Esta circunstancia explica la denominación de "depresión vasca" que los geógrafos han dado a esta parte de las montañas del norte de España.

Sin embargo, y teniendo en cuenta que, geológicamente, estos relieves son una prolongación de la cordillera pirenaica, hay otros autores que consideran les va mejor el nombre de "montañas vascas" que el de depresión.

Las discrepancias surgen al tener que decidir si estas montañas pertenecen al Pirineo o a la Cordillera Cantábrica, o si forman un grupo de montañas aislado. Según indicaba Pedro Arana (a) tal depresión no debe considerarse causa suficiente para separar cordilleras, como la Cantábrica y los Pirineos, que por su origen, por su constitución y por su arribamiento general, son o todas luces continuación la una de la otra.

Litología.— Dominando en Vizcaya los terrenos cretácicos, nada tiene de extraño que Emilio Guíneo, el ilustre botánico, nacido en el bilbaíno barrio de Olaveaga, escribiera (aa) que "el gris azulado de las calizas de nuestros riscos engarzan en broche de piedra el esmeralda de las praderas".

Precisamente, esa abundancia de rocas calizas del tramo urgoniano, y dolomitizadas en varios lugares, ha dado origen a una intensa carbonatización, manifestada espléndidamente en muchísimos puntos de la provincia. Son numerosísimas las cuevas, muchas de ellas con vestigios de civilizaciones prehistóricas, que patentizan la intensa acción de las aguas subterráneas, incluso con pequeños lagos

---

(a) "Geología y geografía del País Vasco" (1936)

(aa) Emilio Guíneo: "Vizcaya y su paisaje vegetal". Junta Cultural de Vizcaya. Bilbao, 1949.

interiores. Asimismo, y como consecuencia lógica, tenemos en Vizcaya interesantes zonas de "lenar", sobre todo en las calizas dolomíticas de la Peña Ronero, en Carranza.

Debido al templado y poco contrastado clima de nuestra provincia, la acción meteorizante de la intemperie no se deja sentir de una manera apreciable, excepto en las grandes cumbres desprovistas de vegetación en que la demolición mecánica de las rocas es bastante ostensible. La gran humedad produce una intensa meteorización por disolución del carbonato cálcico, que deja como residuo la arcilla de decalcificación.

No voy a extenderme más en el aspecto litológico y estratigráfico de Vizcaya, que irá siendo puesto de manifiesto a lo largo de toda mi obra, al estudiar en cada momento los trabajos oportunos.

Vegetación.— El canciller Pero López de Ayala, en su "Crónica del Rey Don Pedro" calificó a este país con "tierra muy espesa de árboles y esquivia para la gente de caballo". Y es que la vegetación que vistió primitivamente la provincia y que era "esquivia para la gente de caballo", ya que el ramaje dificultaba enormemente la montura, ha sido profundamente modificada por la continua y óvida intervención del hombre; de tal manera que hoy sólo nos restan a la vista algunos girones, que son lo suficientemente elocuentes para poder reconstruir la primitiva escena.

En efecto, el factor humano ha transformado de tal forma nuestra provincia que a este respecto iguala y aún supera a todos los demás factores naturales. En los primeros tiempos de la historia, la mayor parte de Vizcaya debió estar cubierta de bosques naturales de frondosas y hay denominaciones de origen vasco que evidencian el que ciertas especies arbóreas eran típicas en nuestro país: tales como aretza (roble), pagua (haya), gaztaño (castaño), urkia (abedul), lejarria (fresno), aztigarra (tilo), etc.



La vegetación está influenciada por los demás factores del paisaje, siendo consecuencia del clima, de la altitud y, en muchos casos, de la naturaleza del suelo. Por cubrir a las rocas con un manto de verdor, que es el caso habitual y típico en nuestra provincia, enmascara a aquellas, lo que dificulta la acción del geólogo, que al decir del maestro Eduardo Hernández-Pacheco "tiene que convertirse antes en cavador". Las grandes humedades de la región cantábrica han permitido la conservación pujante de muchas plantas, no aptas a resistir los veranos excesivamente secos de otras partes del interior. Por ello, se ofrece un paisaje de insólito verdor, con bosques que se recuperan fácilmente si se les deja a su crecimiento natural y con praderas que mantienen su constante capa de herbáceas.

Los ríos..- Nuestro clima húmedo y nuestro suelo tan quebrado hacen que las corrientes de agua sean numerosísimas, pero no largas ni caudalosas por estar sus montañas de cabecera demasiado próximas al litoral. Tienen tan cerca su nivel de base que se han encajado por epigenia, dando origen a macizos aislados, y creando gran cantidad de vallejos limitados por rápidos vertientes y cubiertas de exuberante vegetación.

Sin embargo, su acción erosiva no es intensa por varias razones: por un lado son cursos cortos, sin tiempo para acumular el agua necesaria al martilleo erosivo. Por otra parte, la tupida vegetación ya citada es un freno a la acción devastadora del agua. Hay que tener en cuenta que el régimen de lluvias, aunque es alto en la media nacional, no se produce por avenidas tumultuosas, y esa continuidad favorece el progresivo desagüe.

Los ríos, por otra parte, fueron las primeras vías de comunicación, y en sus orillas, o junto a sus desembocaduras, se fundaron las principales villas; bien en valle estrecho (primitivo Bilbao, Valmaseda) o en valle ancho y dilatado (Durango, Munguía, Orduña).

Los paisajes bellisimos que esas corrientes dibujan han dado amplios motivos para la inspiración de los pintores. Y de los poetas, como Jose del Rio Sainz, con la mejor glosa a la ria de Bilbao, llamada por Saloverria "el rio dinámico".

Pero hoy, -en su mayoría- nuestros rios han perdido ese encanto natural. Por la contaminación de vertidos industriales, residuos de alcantarillado y aprovechamiento abusivo de la construcción, han dejado de ser los deleitosos lugares -de paz remansada en el paisaje- que fueron en un pasado no muy lejano. (\*)

La costa.- Además del predominio de las rias, ya citado, la potente acción erosiva del oleaje ha originado en Vizcaya la existencia de grandes acantilados, penínsulas e islas residuales, que dan un aspecto muy recortado y pintoresco a ciertos tramos de nuestro litoral. A ello favorece la desigual constitución litológica de la costa, y la estructura de las formaciones geológicas, también irregulares, de sus estratos componentes.

Y este contacto entre la tierra y el mar tiene acaso, en Vizcaya, más importancia que el interior, ofreciéndonos inigualables panoramas. Ya lo dijo Lope de Vega en "Los torneos de Aragón":

"Todo aquesta costa es bella.

Aquello es Fuenterrabia.

Luego Vizcaya es aquélla".

Belleza natural, caracterizada por la cercanía, al mar, de derivaciones que llegan hasta la misma orilla.

Pío Baroja ha sido, al decir de Azorín "el artista que más penetrantemente ha sabido descubrir el paisaje vasco". (\*\*) Pero no

---

(\*) Sobre contaminación de los rios vizcainos puede verse "Naturaleza y medio ambiente en Vizcaya" (J. Gómez Tejedor, Ediciones C.A.V., 1973)

(\*\*) "El paisaje de España visto por los españoles". Austral, 1943, pág 36.

tiene un libro en que más soberbiamente se hable de sus mares y de sus costas como "Los inquietudes de Shanti Andia", Entresaco dos párrafos de dicha obra, que aún pareciendo de un tratado de Geología, son una colosal exaltación de este mar nuestro, majestuoso y profundamente eterno: "En el combate del mar con la tierra, en unas partes el mar roe la costa, transformándola en ocantilado, haciéndola desmoronarse; en otras, por el contrario, la tierra avanza; la arena se convierte en duna; la duna se defiende con sus hierbas, con sus algas; resiste el empuje del mar, se consolida y se afianza como terreno fuerte".

"Este mar de las costas vascas es de los más solvajes, de los más violentos; tiene cóleras rápidas e imprevistas; es pérfido y cambiante, hierve, tiembla, siempre agitado y tumultuoso".

El paisaje risueño.— Solía decir Joaquín de Zugazagoitia que Vizcaya "es como esas mujeres sin historias y sin atractivos estallantes. Es una mujer hacendosa con recatados encantos".

Y, en el mismo afán, el gran Pío Baroja resumió en estas líneas nuestra entraña paisajística (\*): "El paisaje vasco no guarda grandes monumentos históricos, arquitecturas majestuosas, sorprendentes, ni memorias de sucesos de un pasado más o menos sensacional. Su herencia es humilde, pero sutil y penetrante para rendir la admiración de las gentes sensibles, y la conserva en el cuadro primitivo, que es su paisaje risueño, de gran diversidad de tonos y matices, escenario adecuado para que brillen las costumbres de una raza que ha conservado durante mucho tiempo el hermetismo ancestral de sus costumbres y de su lenguaje".

---

(\*) Pío Baroja: "El País Vasco"

## PRIMERA PARTE

### MILENIOS DE SOMBRAS

"Durante siglos vivió mi  
raza en silencio histórico,  
en las profundidades de la  
vida, hablando su lengua mi-  
lenaria; escribiendo en la  
superficie de la tierra un  
poema de trabajo paciente y  
viendo sonreír al sol tras  
de la lluvia terca y lenta,  
entre jirones de nubes"

MIGUEL DE UNAMUNO  
("De mi País")

### PREHISTORIA

En un estudio como el presente, es obvio -aunque otra cosa pueda parecer- que la Prehistoria tiene una importancia capital. ¿Qué es la Geología aplicada sino la utilización de los recursos no renovables?. Por ello, puede considerarse que la Prehistoria, en cualquier lugar del mundo, es un verdadero estudio geológico; no en vano se ha llamado "Edad de Piedra" a sus inicios. Y, en Vizcaya, no se puede hacer una excepción.

Aquellos seres, en su alborar como hombres y en su lucha milenaria con el medio adverso, sólo tuvieron a su disposición los materiales que la naturaleza virgen les ofrecía. Prueba de ello son todos los restos y utensilios hallados en los numerosos yacimientos prehistóricos de Vizcaya. Y los que voy a pasar por alto, en general, excepto aquellos aspectos que tengan una señalada relación con la Geología. Que son suficientes para justificar este Capítulo, como veremos seguidamente.

### Pinturas y herramientas

En el llamado grupo franco-cantábrico, las pinturas se hacían con una pasta formada por tierra, grasa, sangre, clara de huevo o, tal vez, con jugos vegetales. Y si observamos las de las cuevas vizcainas, podemos observar que, por la matización de sus colores, fueron usados principalmente los ocre de los hematites de hierro; hecho claramente explicable, dada la abundancia de estos minerales en nuestra provincia y que ha sido la base de nuestro ulterior desarrollo minero e industrial.

El nombre de "Edad de Piedra" viene, claramente, porque el hombre hacía de este material gran parte de sus útiles de trabajo, caza y lucha. Como luego se fabricó de bronce y, finalmente, de hierro, de aquí viene el nombre de "herramientas". Pues bien; quiero hacer resaltar que, en vascuence, muchas de estas herramientas se designan hoy con vocablos en cuya composición entra el elemento aitz, que significa "piedra", prueba indudable de la antigüedad de la venerable lengua.

Como ejemplo de lo último, citaré las palabras aitz-kora <sup>•</sup> ("Hacha"), aitz-to ("cuchillo") y aitz-ur ("azada"). (Sobre esta acepción debo indicar que aitzurtu es "cavar"). Y creo de sumo interés exponer el origen vasco de la palabra azagaya, que el Diccionario de la Real Academia Española define como "lanza o dardo pequeño arrojadizo": la forma original (al igual que las ya citadas) es aitz-aga, donde "aga" significa "palo largo", "asta"; su traducción completa sería "jabalina". Hoy se emplean sus derivaciones azaga y azagai, equivalentes también a "ballesta" y "arrojadizo". De ahí se ha tomado la castellana "azagaya",

### Calendario

En diversos yacimientos prehistóricos de Vizcaya se han encontrado puntas o azagayas decoradas a base de incisiones repetidas, cortas y paralelas, que han sido interpretadas por unos

como "marcas de caza" y por otros como notaciones del tiempo o "calendarios".

Entre éstos últimos se encuentra el doctor Mario Grande, director del Museo Histórico y Etnográfico de Vizcaya, al referirse a unas piezas óseas procedentes de la cueva de Bolinkoba (Abadiano), donde aparecen estas notaciones. Son 29 signos y uno seguido de incisión especial, que marco el día del novilunio en que la luna resulta invisible. El punzón, previamente trabajado, presenta tres aristas en las que cuatro marcas señalan el séptimo día desde el del primer cuarto lunar, siguen siete rayas, más tres signos agrupados: el plenilunio. El último cuarto lunar aparece ocho marcas más tarde, una de ellas muy clara, y siguen otras cinco muescas hasta el último cuarto. Es un ciclo lunar observado con absoluta precisión!.

Y es que, como hace ver Julio Caro Baroja (\*), en un tiempo eran iguales los nombres de mes y luna (il o illa), lo que indica el carácter lunar primitivo del calendario vasco: "La preocupación que actualmente observamos en los aldeanos de tener muy en cuenta las fases de la luna datará de un período remoto, de cuando el calendario no estaba tan bien fijado como ahora". Y añade que "como la luna ha sido la primera y más antigua medidora, hay que establecer los rasgos fundamentales de tal calendario. Uno es el de carácter primitivo, el otro el de que los vascos no contaban por días, sino por noches, en consecuencia".

La influencia de las fases lunares sobre las labores agrícolas ha motivado, desde esos remotos tiempos, un enorme contenido de tradiciones, creencias y prácticas. Y dejando a parte lo que pueda haber de fantasía y superstición en atribuir a la luna poderes decisivos, se ha comprobado su acción en muchos casos. En este sentido, son muy interesantes las investigaciones del profe-

---

(\*) "Estudios Vascos". Editorial Txertoa. San Sebastián, 1973, pag.58.

sor Girolano Azzi (\*), que han podido comprobar algunos hechos sobre tan atractivo problema; y aunque no lo resuelven del todo, han contribuido al conocimiento de la indiscutible acción de las fases sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas cultivadas.

#### Arcillos

Indica el gran investigador de la Prehistoria vasca, Juan Maria Apellaniz (\*\*) que, al finalizar el Paleolítico, "con la desaparición de los frios, se produce una situación peculiar que obliga al hombre a alterar parcialmente su vida; los animales acostumbrados a ellos huyen hacia las regiones norteañas, con lo que la caza escasea y se impone una nueva forma de explotación de la naturaleza: el aprovechamiento de los moluscos y animales de concha de las rocas costeras".

Y en lo técnico, es también a partir de esta época -Mesolítico- cuando parece ser el origen de la cerámica en Vizcaya. Resultado de la existencia de arcillas caolínicas. Y la de más evidente antigüedad fué la de Busturia, a orillas de la ría de Guernica, estudiada en el siglo XIX por autores tan destacados como Delmas y Collette, a los que dedicaré especial atención en su momento.

A título personal, quiero incluir aquí un aspecto etimológico de Busturia. El nombre de ésta localidad vizcaína ha sido objeto de muchas hipótesis, destacando la de Luis de Michelena (\*\*\*) que relaciona el bust con bost ("cinco") y uri ("pueblo"), por lo que Busturia sería "Cinco Villas". Yo solamente recordaré que buztin es "arcilla" (¿"pueblo de la arcilla"? ) y que en tal

---

(\*) "Ecológica Agraria". Colección Agrícola Salvat. Barcelona, 1959. página 138.

(\*\*) "El hombre prehistórico en Vizcaya", Ediciones Caja de Ahorros Vizcaína, Bilbao, febrero 1976, página 22.

(\*\*\*) "Apellidos vascos" San Sebastián, 1955.



localidad y todo su entorno los arcillos del Keuper tienen una superficie de unos 4 Km.<sup>2</sup>. Hecho natural que no debió pasar desapercibido a la aguda observación de nuestros antepasados.

### La Agricultura

Según cálculos autorizados, sólo hace ocho o diez mil años que el hombre aprendió la técnica rudimentaria de los cultivos. Anteriormente, durante milenios y milenios, "vivió de la recolección de los productos vegetales que la naturaleza le ofrecía espontáneamente y de la caza de animales salvajes" (\*)

Eso a nivel mundial (no pudiendo afirmarse cual fué el primer pueblo que cultivó la agricultura) ya que entre nosotros "es hacia el año 3.000 antes de J.C. cuando nos llegan las primeras manifestaciones de una nueva civilización, que va a transformar de modo radical la vida del hombre peninsular. Por los Pirineos entran gentes que trabajan la piedra con arreglo a otra técnica -el frotamiento en lugar de la percusión: "piedra pulimentada"- y que conocen ya la agricultura". (\*\*)

Estamos en el Neolítico, y hay que admitir, lógicamente, que el hombre de entonces se limitaba a sembrar, a recoger la cosecha lograda naturalmente y a efectuar alguna otra operación sumamente simple. El rendimiento tenía que ser muy bajo; pero lo que es más grave, la fertilidad de los terrenos tenía que agotarse pronto, exigiéndole la búsqueda de nuevas tierras vírgenes. Cosa que en Vizcaya, por la pequeñez de su superficie y por las escasas condiciones de aptitud de su suelo natural, tenía que ser difícil. Tal vez esta necesidad espolease al vizcaino a un conocimiento empírico de los terrenos y a una preparación de los mismos para el cultivo.

(\*) Julio Luelmo: "Historia de la Agricultura en Europa y America". Ediciones Istmo. Madrid, 1975, pag. 24.

(\*\*) Luis Pericot: "Historia de España y America". Edición Vicens Vives, tomo I, pag 39.

### Metallurgia

El Doctor Apellaniz, en su obra citada, confirma las fechas de Pericot cuando dice en su página 25: "Hacia el año 3.000 a. de C. se produce un cambio importante en las formas económicas de vida: la sustitución de la caza y la pesca por la domesticación de los animales y la ganadería... La nueva forma de vida agradó tanto a los vascos que dejaron a un lado la agricultura, durante la Prehistoria, que apareció más tarde en el sur del País Vasco. En esta zona norteña, la actividad pastoril iba a convertirse en la forma predominante de vida".

Y un poco más adelante, en la página 28, al referirse a la Edad de los Metales, saca del hecho pastoril la siguiente consecuencia: "No hay pruebas de que la metalurgia haya sido una técnica adoptada en Vizcaya. Parece bastante natural que, en una población estrictamente pastoril, tarde en introducirse una moda que requiere una mayor sedentariedad, o al menos se explica que se produzca una hostilidad al cambio. Ni siquiera más adelante, en la época del Bronce, se verá una metalurgia intensa en Vizcaya, y esto puede estar en relación con la estructura de la vida pastoril, cerrada por lo regular mucho más a los cambios que la vida sedentaria agrícola".

En efecto, en la edad de los metales, no parece que la metalurgia incipiente (cobre y bronce) haya tenido mucha importancia en Vizcaya. Las sepulturas no ofrecen ni cantidad ni variedad de instrumentos en metal. Sí es cierto que hay objetos de este tipo desperdigados en superficie, pero su número es reducido.

### La Protohistoria

Hasta estas montañas apenas llegaron los ecos de la civilización clásica y mediterránea. Sin embargo, como indica Pedro Aguado Bleye (\*) "según la opinión más probable, los celtas entra-

---

(\*) "Historia de España". Madrid, 1931 Tomo I, pag 77

ron en la Península, hacia el año 600 antes de J.C., por los pasos del Pirineo occidental.

Y aunque, para el pueblo celta, el hierro representa una verdadera revolución económica y técnica, (y se admite que ellos introdujeron en la Península su uso, hasta entonces desconocido) no parece haber tenido ninguna influencia en el País Vasco. Aunque de las incursiones célticas aún puedan rastrearse huellas en cuanto a lengua, costumbres y tipología, y que no considero por rebasar el contenido de esta obra. Como dato de interés, señalaré que, en 1767, se hallaron monedas celtíberas dentro de una antigua mina de Lorrabezúa.

#### INFLUENCIAS ROMANAS =====

El que fue maestro insigne de generaciones de naturalistas D. Celso Arévalo, dice en su obra "La Historia Natural en España" (Madrid, 1935), que "los romanos encontraron en nuestra península un territorio muy apropiado para que arraigara y floreciera su civilización, excepto en la zona cantábrica, refractaria a la romanización, porque era inadecuada para el más esencial elemento de civilización que aportaban, que era el arado".

Esta difícil orografía de Vizcaya motivó, entre otras cosas, la gran resistencia opuesta a la conquista romana por todos los pueblos que habitaban la zona cantábrica. Por ella, el campo de acción de Roma fue más intenso en las zonas de llanura: el valle del Ebro y el del Guadalquivir, dominando entre ambos territorios una estrecha faja litoral que los une (Plano Mediterráneo).

En la misma idea abunda el antropólogo Julio Caro Baroja, cuando en su memorable obra "Los Vascos" dice: "Mientras que en el período histórico y protohistórico la vida humana se había desarrollado con preferencia en las alturas, los romanos las llevan al llano en gran parte..."

Otro importante cultivador de nuestra historia, el catedrático D. Manuel Basas, indica en varias de sus muchas publicaciones que "la romanización apenas incidió en el interior montañoso; si acaso, la arribada a la ría de Guernica de naves romanas que iban rumbo a Burdeos".

Y el doctor Apellániz (\*) concreta cuando dice que "no ofrece dudas de que el País Vasco cayera en poder de los romanos al filo del cambio de Era ( siglo I d. J.). Pero lo que importa más es reconocer que los romanos hicieron con los vascos algo similar a lo que hicieron los indoeuropeos. Se limitaron a plantar establecimientos costeros de carácter comercial y militar ( tal vez lo que haya dado soporte al topónimo Forua) y desde ellos vigilar una población poco inclinada a la guerra, reservada y cortés, con la que intercambiaron algunos productos que parecían interesantes a los nativos".

De todo lo leído, podemos deducir que los romanos no pusieron su planta de una forma estable en Vizcaya. Por las razones vistas, y por la pobreza del país en frutos naturales, así como por la carencia en nuestro suelo de los metales entonces más apreciados (cobre, principalmente). A ello habría que añadir la lejanía, inaccesible en aquél tiempo, de los yacimientos de oro y plata de otras comarcas.

Lo que sí puede afirmarse es que hicieron incursiones en nuestro país, hecho demostrado por la aparición de monedas romanas en Forua, Cenarruza y Río de Bilbao (\*, \*).

---

(\*) Autor y obra ya referenciados en el capítulo anterior.

(\*\*) Siete monedas romanas aparecieron en esta Ría al realizarse los dragados de mejora de la "barra" de Portugalete, en el siglo XIX. Magna realización de E. Churrua, que será tratada, como se merece, en la última parte de esta obra.

### Dos importantes aportaciones

En relación con el contenido de esta obra, dos hechos importantes parece que aportaron los romanos: el cultivo de los cereales y el uso del hierro.

Respecto al primero, parece confirmarlo el hallazgo de los huesos de la cueva de Ereñuko Arizti I, situado en la localidad vizcaina de Ereño. De la observación de tales huesos, en los que pueden verse los efectos de la gangrena originada por los alcaloides tóxicos del "Claviceps purpúrea", deduco Apellaniz (a) la presencia del centeno entre los cultivos de aquella lejana época. La ingestión de granes con cornesuelo, mezclados con la harina, pudo ser la causa de aquellas víctimas, producidos entre la población romanizada. Probablemente, la que explotaba las canteras de mármol de Ereño y de los que salieron los altares de Forua. Las víctimas fueron niños y adultos y quizá para ellos se eligió un enterramiento especial, exclusivo (la cueva citada de Ereñuko Arizti), porque quien sabe si fueron temidos como enemigo público.

Aunque hoy el centeno es planta olvidada en Vizcaya, de fe de su remoto cultivo la existencia de nombres vascuences para él, entre los que destaca el de eñagu, con origen en la Baja Navarra. Y también para su cornesuelo, siendo los más claros xirikie-odar ("pincho cuerno") y eñagu-odar ("cuerno del centeno"); aunque hay otro nombre mucho más interesante: el de azaitun-odar, de más compleja interpretación, que vamos a ver seguidamente. Puede venir de exi ("simiente" y "nutrir") y de aita ("padre"), lo que le haría significar "cuerno que se nutre del padre"; o bien de tun, variante de dun ("posesión"), y, en este caso, sería "cuerno que posee a la simiente" ("vive de ello"). Como puede verse, las dos acepciones que doy son claras alusiones a su parasitismo.

---

(a) Obra citada en capítulo anterior, página 52.

Lo que más probablemente parecen aportar los romanos es el uso del hierro. Con ello entra Vizcaya en una tradición que, aunque tal vez con alguna interrupción en los comienzos de la Edad Media, no va a abandonar hasta nuestros días.

Los vizcainos, probablemente, heredaron de los romanos su manera de aprovechar las minas, aprendiendo de los viajeros llegados a los puertos vizcainos en barcos destinados a recoger los cargamentos de las minas cercanas. Sus técnicas no les debieron pasar desapercibidas. Es posible, sin embargo, que este primer ejemplo se perdiera durante la alta Edad Media y hubiera de reanudarse la tradición de otra forma. Pero, como resume Apelloniz en la obra ya citada, "aquel ejemplo debió ser estimulante".

#### Plinio el Viejo

No he hallado referencias concretas a Vizcaya en los siete libros de "Cuestiones naturales", de Séneca, ni en los muchos de Columela.

Perp sí es interesante lo que Plinio publicó, el año 80 de nuestra Era, en su famosa "Historia Natural". Debo a D. Juan Ramón de Urquijo, Director de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País, las referencias originales de la obra citada. Al mencionar diversas minas de hierro del continente Europeo y en el párrafo XLIII del libro XXXIV, capítulo XV, dice así, traducido literalmente: "de todos los metales, el mineral de hierro es el más abundante. Sobre la costa de Cantabria que baña el Océano, hay una montaña escarpada y elevada, que, cosa increíble, es toda ella de esta materia".

Este párrafo sólo puede referirse al Monte de Triano, en Vizcaya, ya que ningún otro criadero de Hierro tan abundante y rico, tenía que encontrarse en nuestra costa en aquel tiempo. Y eso teniendo en cuenta que Plinio no debió visitar nunca Vizcaya, y que, sin duda, se basó en noticias recibidas de viajeros a quienes había chocado desde el mar el pico de Serantes, inmediato a Triano,

con lo que confundieron ambos.

La frase "la costa de Cantabria" que escribe Plinio en el párrafo transcrito, ha llevado a más de un autor moderno a pensar en el monte de Cobarga, inmediato a Santander. Me permito discrepar de esta opinión, ya que (aparte de la poca riqueza en hierro de Cobarga), se llamaba Cantabria, en aquel tiempo, a toda la región; y no se puede establecer desde el punto de vista de los actuales límites territoriales.

Puede considerarse este dato como el más auténtico y antiguo relativo a la industria del hierro en Vizcaya, puesta que la noticia de Plinio hace suponer que se labraba ~~por~~ entonces este metal en nuestro suelo, o por lo menos se extraía el mineral de su riquísimo criadero. (Que, por cierto, fue llamado por Plinio "cosa maravillosa").

Así mismo, son latinos los nombres de venas, (dado en el País al mineral) y de veneras (aplicado a las minas), como tendremos ocasión de apreciar en escritos modernos.



### EDAD MEDIA

Según indica Julio Caro Baroja (\*), es escasísima la documentación que poseemos de Vizcaya, en lo tocante a los períodos más remotos del Medioevo.

Las tribus germánicas, que penetraron ampliamente por las extremidades pirenaicas hacia la Península Ibérica, llegaban en busca de tierras en que asentarse y organizar su vida; y la montaña no fué su objetivo, sino la llanura. Por eso, apenas si rozaron el ambiente montañoso, no encontrándose hoy, entre nosotros, huella alguna de la civilización visigoda.

Otro tanto podría decirse de la dominación musulmana, de la que Pedro Aguado Bleye (\*\*\*) escribe: "Quedaron libres de su ocupación.

---

(\*) "Los vascos", obra ya citada, Página 99

(\*\*) "Historia de España", obra ya citada, Tomo I, pág 22.

en la Península Ibérica, algunas porciones de la región cantábrica y de los Pirineos centrales, aunque las tropas del Califato atravesaban esta cordillera por las porciones deprimidas de los extremos."

De ahí que, aunque la cultura musulmana fué grande, no tuvo ningún relieve ni influyó para nada en el País Vasco. Y, aparte de la resistencia a la invasión, en las montañas próximas, puede opinarse (a) que "el clima húmedo y lluvioso de Vizcaya era algo que no podía estimular mucho a quienes amaban el sol y la buena temperatura. Unido ello a la pobreza de la montaña vasco-cantábrica, hizo que tampoco pusieran mucho empeño en dominarla."

Según ha demostrado reiteradamente Sánchez Albornoz, la lucha secular de España con el Islam distingue y aísla nuestra patria del resto de Europa. La empresa de la Reconquista, a veces superhumana, dejó su huella en el orden social con caracteres decisivos. Fué aquella durante siglos la preocupación fundamental de la población hispana, a la que debía supeditarse toda otra actividad.

Consecuencia de esta falta fué el tardío desarrollo de la industria, el comercio, el arte y la cultura, relegada esta última a algunos ambientes cortesanos y eclesiásticos.

Así surge la eminente figura de Alfonso el Sabio (1252-1284), dominado por la pasión de saber, que otegió a los hombres doctos y "sabidores" de las tres religiones. Y del que no voy a hablar a pesar de su enorme trascendencia, por su falta de relación directa con Vizcaya. Pero no conviene olvidar, por otra parte, su influencia en las enseñanzas de la época, en el aspecto agrícola, que pudieron llegar a nuestras tierras.

Siguiendo las líneas que me he marcado para el desarrollo de esta obra, voy a considerar los aspectos más importantes en la cultura medieval, vinculados más o menos con la geología.

---

(a) Manuel Basas: "Bilbao-Vizcaya 76". Edición de la Cámara oficial de Comercio, Industria y Navegación de Bilbao, 1976, pág. 37.

### Agricultura

Hasta los siglos X y XI, no hay documentos fehacientes ni datos concretos sobre la agricultura vizcaína. A partir de esta época, pueden examinarse cartas-pueblos, fueros municipales y donaciones, que hablan de terrenos cultivados, huertas, viñas, manzanares etc. Aunque, de una manera general, puede decirse que nuestra agricultura fué poco importante, ya que los naturales subsistían, casi exclusivamente, de la marinería y de la industria férrea.

En aquellos tiempos, apenas se labraban más que los terrenos llanos de las vegas y alguna que otra ladera inmediata a las poblaciones. Los bosques de robles, encinas, hayas y demás árboles de este grupo botánico, ocupaban enormes extensiones, impidiendo el establecimiento de pastos. Por otra parte, una gran extensión era propiedad de los pueblos, que, por lo general, cuidaban poco de su reforestación (a), cultivo y plantación.

Y estaba el problema de los arrendatarios, ya que una gran parte de las tierras de cultivo pertenecían a "porrientes mayores" y a poseedores de mayorazgos, iglesias y establecimientos benéficos. Quienes tampoco ponían mucho esmero en aumentar la labranza de sus fincas, de las que no podían disponer con libertad, limitados como estaban sus derechos al mero usufructo.

En estas condiciones, nada tiene de extraño que, en los primeros siglos del Medievo, las más elementales técnicas para mejorar el agro fueran totalmente ignoradas.

Y no parece que mejorasen mucho en la Baja Edad Media, de lo que el profesor Sobrequés (a) dice que "sólo se poseen datos fragmentarios sobre los sistemas de cultivo y las zonas agrícolas".

---

(a) Hecho que no ocurrirá masivamente hasta la Edad Moderna, por razones que veremos en el capítulo siguiente.

(a) Santiago Sobrequés Vidal: "Historia de España y América"

La agricultura, durante el periodo que nos ocupa, fué generalmente considerada como una cuestión de iniciativa privada y no existió, salvo en ocasiones excepcionales, una política gubernativa agraria de carácter general. Los monarcas resolvían los conflictos particulares a medida que iban surgiendo, mediante privilegios u ordenanzas locales, muchas veces de signo contradictorio. Las Partidas, tan prolijas en otras cuestiones, muestran escasa preocupación por los problemas del campo; si bien, en un párrafo de la 1ª ley del título XI, de la Partida II, se cita como uno de los deberes del soberano el de procurar que la tierra no permanezca yerma. "Así, aunque no sea buena para dar pan, vino y otros frutos, no por ello debe ser abandonada, puesto que, consultando el parecer de los hombres "sabidores" puede resultar apta para otras cosas de que se aprovechen los hombres".

### El hierro

A partir de las primeras centurias de la Edad Media, el País Vasco se caracteriza porque en él se desarrolló de un modo especial la industria del hierro, favorecida por la acumulación, en su territorio de las primeras materias necesarias para su desenvolvimiento, tanto energéticas como minerales. (a)

---

Colección Vicens Vives, Tomo II, página 269.

(a) "No cabe duda alguna de que las minas de Triana, situadas á casa de una legua de la desembocadura del Nervión y a poco menos de Somorrostro cuyo nombre suelen llevar, fueron explotadas, probablemente con algunos intervalos, durante toda la Edad Media". Así se expresa G. Vicuña en su trabajo "Progresos industriales" (1875).

Joaquín Almunia (a) hace ver que "la abundancia de corrientes de agua aprovechables para accionar las ruedas hidráulicas que movían los fuelles y martinets, de bosques abundantes de cuya explotación se obtenía el carbón vegetal necesario para las operaciones metalúrgicas, y de minerales de gran riqueza y excelente calidad, fácilmente reductibles y de contenidos bajos en azufre, fósforo y otras impurezas, unido a la experiencia adquirida por sus ferrones, hace que, durante siglos, el hierro vizcaino fuere considerado en lugar preferente entre los hierros europeos..."

Hasta principios del siglo XIII, en que se inició la aplicación de la rueda hidráulica a la ferrería (aplicación que se hace en un principio para accionar los fuelles o barquines y que un par de siglos más tarde tenderá también a mover los martinets) la ferrería primitiva era una instalación muy sencilla y de escasa importancia, pues solamente constaba de un pequeño horno de calcinación de la vena o mineral y otro para la reducción del mismo.

A fines del siglo XIII y durante el XIV y el XV la producción de hierro vascongado pasa al primer lugar en el plano europeo. "Hemos de hacer resaltar -otra vez Joaquín Almunia (aa)- que este hierro se obtenía en ferrerías de muy reducida capacidad productiva unitaria, pues todavía no se había aplicado la rueda hidráulica a los martinets. Por los documentos que se conocen, no sería aventurado suponer que la saca anual de hierro vascongado, incluido el producido en Guipúzcoa, sería del orden de las 4.000 a 5.000 toneladas en los años finales del siglo XIII, cifra que aunque ahora nos parece muy pequeña, era en aquellos tiempos muy considerable en el volumen del comercio del hierro".

La aplicación de la rueda hidráulica a los barquines o fuelles se hace en las Vascongadas probablemente en la primera mitad del siglo XV, pues la primera referencia documental sobre el

(a) "Antigua industria del hierro". Ediciones Caja de Ahorros Vizcaina, Bilbao, Diciembre 1975, pág 3.

(aa) Obra citada, página 16.

particular la encontramos en el Fuero de Oyarzun, dado por el rey Alfonso XI en el año 1366, En él se hace alusión a las "presas de las ferrerías y de las ruedas y molinos que son parte de uso de las ferrerías". Comienza con ello a hacerse necesario el traslado de las ferrerías de laderra, como se las suele denominar, a lugares inmediatos a los cauces de los ríos e regatos que dispusieron de suficiente cantidad de agua para poder accionar las ruedas, hecho que registra Iturriza en su "Historia General de Vizcaya", en la que dice que "las (ferrerías) que estuvieron situadas en los montes se llamaron ogorrolas o herrerías en seco, a diferencia de las nuevas que se llamaron cearrolas o herrerías de agua, y que las que se pusieron en los ríos pero <sup>que</sup> no tenían agua suficiente en el verano se las sigue llamando ogorrolas. (a)

#### Des recuerdos entrañables

Uno, al historiador Teófilo Guiard, cuando nos cruzábamos -alborar de mi niñez y últimos años de su vida- en el portal o escalera de la casa del Casco Viejo bilbaíno donde yo nací y él murió. El otro, al también historiador y geógrafo Julio Ortega, catedrático y compañero que fue del Claustro del Instituto de Bilbao, cuyas inquietudes geológicas sobre Vizcaya compartí hasta el día que nos dejó para siempre.

Y creo que, con toda oportunidad, puedo traer aquí estos párrafos suyos.

Dico Guiard, en su "Historia del Consulado y Casa de Contratación": "Bilbao se fundó sobre el hierro", dice una antigua representación de la Villa. Conocidas son las referencias de los diferentes privilegios en este orden: la nominación de las "veneras

---

(a) De ogor ("seco") y ola ("fábrica" "ferrería"), la primera palabra. La segunda no tiene la voz "ur" ("agua"), sino la de cear ("laderra") por su ubicación en las orillas de los ríos. Urola, nombre de un río guipuzcoano, quiere decir, "rio de las ferrerías".

presuntamente,

de Ollargan, Billirita y Hernudaza, en los primeros años del villazgo, la extensión y calidad de los yacimientos de Triano, Somorrostro e inmediaciones; la noticia de importaciones de dicho fruto en todos los puertos frecuentados por mareantes bilbainos, donde, por las concesiones que para este trato se hicieron, se advierte la importancia de aquella negociación, la fama de mejores labrantes de hierro que en todo tiempo se otorgó a los del señorío y la estimación con que universalmente eran recibidas sus manufacturas, barras, herrajes, clavos, anclas, pertrechos de navios y armas".

Y Julio Ortega, que me legó parte de sus guiones, de aquellas charlas culturales que, por los micrófonos de Radio Bilbao, transmitía hace varias décadas. Y al que he reemplazado después -sin alcanzarle- ante los mismos micrófonos. Decía así en una de ellas: "En la ferrería en ruinas, muda y abandonada, creemos encontrar algo así como el monumento imperecedero a Vizcaya. Monumento en el que se encierra un misterio, que es el motor o síntesis de la provincia. Algo así como su alma, su ser, su íntima esencia. Porque en la ferrería se realizó la alianza, la comunión o conjunción del valor de la tierra -el hierro-, con el supremo valor del hombre de Vizcaya -el trabajo-. Y de esa conjunción de supremos valores surgió el ser actual, la Vizcaya de nuestros días, expresión plástica de este dualismo."

## **LAS CENTURIAS DE COLONIZACION AMERICANA**

\*\*\*\*\*

Aunque el movimiento científico iba a alcanzar en Europa cimas elevadas durante los siglos XVI y XVII, los pueblos ibéricos volcaron sus máximas energías y sus mejores hombres en la colosal empresa del descubrimiento y colonización de América.

Y en este hecho, - uno de los más trascendentales para la humanidad -, los vizcainos estuvieron presentes de manera destacada. Participando, no sólo en los gloriosos episodios de la conquista, sino en los afanes por completar el conocimiento geográfico y dominar el deseo de saber.

Así, como vinculado a tal conocimiento, nos surge la figura de Juan de la Cosa, que en este contexto geológico no podemos olvidar. Y que me voy a permitir considerar brevemente, en atención a su posible vizcainía, y a lo importante de su obra; es decir, su mapa-mundi, el primero del mundo, verdadero joya de la cartografía; delineado sobre pergamino, en dos pieles, que forman un rectángulo de 1'83 m. de longitud por cerca de un metro de ancho, puede verse hoy en el Museo Naval de Madrid.

He aquí un hombre que, como tantos otros dultos y bravos vizcainos, hizo posible la empresa de Colón. Que no fué acompañado



de un montón de desarrapados, como maliciosamente hacen ver muchos extranjeros -y que no lo son, para más desgracia- sino por gentes que posiblemente le superaban en valer y en valor. El mismo cartógrafo que consideramos podría ser uno de éstos, ya que parece -según declaraciones escritas por el marinero Bernardo de Ybarra- que su sabiduría no era grata al almirante, el cual, entre sus defectos, tenía el de no poder consentir que nadie brillase junto a su persona.

¿Por qué existe la duda de si era vizcaino o no Juan de la Cosa? Pues, sencillamente, porque Herrera, en sus "Décadas de Indias", le llama "vizcaino". Pero debemos tener en cuenta -como ya indico en más de una ocasión- que en aquella época se empleaban indistintamente los vocablos "vizcaino" y "cántabro" para distinguir a los naturales del norte peninsular (montañeses y vascos).

Asunto que, por otra parte, es hoy del dominio general.

No obstante lo dicho, parece estar universalmente aceptado que el sabio cosmógrafo nació en Santa María del Puerto (hoy Santoña) hacia el año 1460. Y las razones que se aducen son, en su inmensa mayoría, fundadísimas y concluyentes. Consta, en primer lugar, la existencia en Santoña, durante largo tiempo, de un barrio denominado "de la Cosa" que permite suponer llegó a llamarse así en honor al ilustre navegante. También consta, por otra parte, que era vecino de Santoña en agosto de 1496.

El fallecido catedrático y amigo Julio Ortega -citado anteriormente- me proporcionó un dato interesante: la existencia de una obra manuscrita, inédita, de Juan E. Delmas, titulado De los claros varones de Vizcaya, propiedad de sus herederos D. Rodrigo y D. Jaime de Olaso, en el cual Delmas considera vizcaino y natural de Somorrostro a Juan de la Cosa. No aduce prueba alguna en defensa de su afirmación, por lo que Ortega me hizo observar si este dato de Delmas no sería una muestra más de patriotismo localista.

Juan de la Cosa dejó predilectos discípulos de su propia tierra, que siguieron sus sendas y glorificaron la marina del Señorío. Uno de ellos es el famoso cosmógrafo portugalujo (a) Giménez Ortuño, que ayudó a Sebastian Vizcaino a explorar las costas de California.

#### Fray Vicente de Burgos

Puede considerarse a este franciscano como el autor del primer libro -dentro de nuestro interés- editado en el País Vasco; ya que fué impreso en Tolosa en el año 1494. Inspirándose en "Bartholomaeus de Granvilla (Anglicus)", lo escribió en castellano con el título "De proprietatibus rerum" (aa).

Libro muy útil para juzgar los conocimientos de la época, toma ideas mineralógicas de San Isidoro y del Lapidario de Alfonso X. Dentro de las expresiones que emplea -hay desusadas o limitadas a ciertas regiones- creo nos puedan interesar las siguientes:

"Sapín" por abeto.- Ya en la Alta Navarra y Labourd se ha llamado zapín a este árbol. Y en Vizcaya, donde su nombre euskérico hoy más usado es izai, recibió también el de txapín.

"Poyo" por álamo. -Interesantes en extremo son las sugerencias y derivaciones posteriores de tal vocablo. Hasta el extremo de que aún permanece en nuestros días la vieja polémica de si lo

---

(a) Tal vez por ésto, hay autores inclinados a creer que Juan de la Cosa nació en Portugalete. Y llegan algunos, incluso, a dar a Orduña como su ciudad de origen.

(aa) Esta obra se imprimió después en Toledo, en 1529, dedicada al obispo de Segovia don Diego de Ribera.

la ferrería sita en la demarcación de Somorrostro (a) debe escribirse Pobal o Poxal. Personalmente, me inclino por la primera forma ortográfica en atención a las siguientes razones: 1ª. En el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española figura la palabra pobo (con B) como sinónima de "álamo" blanco; por lo que "pobal" sería equivalente a "alameda". Y es que, en efecto, muchos árboles de esta especie tenía que haber en aquel tiempo a orillas del río donde está enclavada la citada ferrería, ya que aún subsisten muchos de ellos de gran tamaño y longevidad. - 2ª. Escrita la tal palabra con V (povo) es portugués (similar al "peuplier" francés y al "populus" latino, por referirse a "pueblo"); y es difícil imaginar que fuese introducida por los antiguos celtas.

"Sufre" por azufre. - Aunque está claro su origen latino, en vascuence guipuzcoano se da al azufre, precisamente, ese mismo nombre de sufre. Y en general, en el País Vasco, se llama sufre-arri a la piedra de azufre; y a los azufreros o minas de este elemento químico (que no los hay en el País) se les dice sufre-obi, nombre derivado de "obi" (concavidad).

### Deforestación

Arrancados nuevos mundos a los secretos del mar y alcanzado el apogeo de nuestra grandeza, es precisamente entonces cuando comienza la devastación forestal. Las enormes exigencias de madera para la construcción de las carabelas y otras naves de mayor porte necesarias en los viajes al continente recién descubierto, someten a todo el territorio nacional a una intensa y despiadada tala.

Que en el País Vasco alcanza proporciones gigantescas. No en

---

(a) Ver página 67 y láminas del capítulo anterior.

vano era tan importante, en aquella época, la industria naviera de los puertos cántabros (★). Y, como dice el profesor Sobrequés (★★), "se dió la feliz coincidencia, dentro de un marco geográfico reducido, de abundancia de madera y leña, hierro, buenos puertos naturales y densa población activa y experta en los lides del mar, dando por resultado la manifiesta superioridad técnica de la industria naval".

^ este proceso de deforestación que acabo de indicar, se suma la industria de los ferrones. La necesidad de carbón de madera para las fundiciones de España y Ultramar (donde sí había bosques, pero no ferrerías), hizo que se quemaran ingentes cantidades de arbolado. Y no debemos olvidar que el carbón mineral no se usaba entonces. Es interesante, a este respecto, señalar varios datos que cita Caro Baroja en su libro "Los Vascos": "... el hierro se obtenía a base de cantidades fabulosas de madera carbonizada; el mineral de hierro,

---

(★) El puerto de Bilbao, durante Felipe II, (junto con Laredo y Santander) "el que experimentó un tráfico más activo, por constituir (con ellos) "las ventanas comerciales del mercado castellano". Esta fue, sin duda la razón por la que se conservó mejor que los demás puertos vizcainos, en los que el abandono y la falta de dragados posteriores les ha conducido al relleno de sus rías y a la pérdida de su predominio marítimo. Ya antes, al advenimiento al trono de Carlos V, se acometieron importantes obras en la ría de Bilbao, al tiempo de la construcción de los muelles de San Sebastián y Gue-tario. (Pero éste es un tema que desarrollaremos más extensamente en la última parte).

(★★) Obra ya citada en Capítulo anterior. (Página 64).

con el carbón, se colocaba dentro de un tronco de árbol de gran diámetro, ahuecado previamente, y recubierto de arcilla y otras substancias minerales. La combustión se activaba con fuelles de piel de gamo o de cabra. El mineral dejaba caer sus escorias a un hoyo, que recibía el nombre de "arrago" o "arragua", transmitido por Plinio al hablar, precisamente, de la minería hispánica". (\*)

Destinada a evitar estos abusos forestales, los Reyes Católicos dictan una pragmática, (28 de octubre de 1496) cuya primera parte es como sigue: "Mandamos que agora y de aquí adelante todos los montes, huertas, viñas, plantas y otros edificios que han sido y fueron restituidos a las ciudades, villas y lugares, así por nuestros Corregidores, como por nuestros jueces comisarios, como en otra cualquier manera, los conserven para el bien y pro común de ellos y no los talen, ni descapen, ni corten ni derruequen los dichos edificios sin nuestra licencia y especial mandado; salvo los montes que fueron tan grandes y tales que los vecinos de las dichas ciudades, villas y lugares se puedan aprovechar de ellos de leña no los cortando por pie, salvo por rama, y dexando en ellos horca y pendon por donde puedan tornar a criar; y que los otros que no fueren tan grandes, que se puedan aprovechar para bellota y para guarecer los ganados de invierno y todos ellos y los otros términos queden para el pasto común de los ganados y las viñas y huertas y plantas y edificios que se puedan arrendar para propios del Concejo. Y si algunas destas dichas ciudades, villas y lugares pareciere que otra cosa conviniera envíen ante Nos al nuestro Concejo la relación de ello, para que se provea como entendieramos que mas cumplidero sea

---

(\*) Este sistema, esquilador de bosques, llegó a emplearse aún a finales del siglo XVIII, en algunos lugares como Cegama. Es digno de hacer constar que este problema ya fué visto por gobernantes medievales; y por ello en 1338, daba Alfonso XI a la tierra de Oyarzun el famoso "fuero de las ferrerías", por el que se reglamentaba el funcionamiento de estas, dando soluciones para remediar la deforestación progresiva.

a nuestro servicio y bien comun del tal lugar".

La pragmática de los Reyes Católicos no se cumplió, y de ello se preocuparon seriamente los Procuradores del Reino en las Cortes que celebraron en Valladolid en 1518. En su virtud, la Reina Doña Juana y su hijo D. Carlos dictaron aquel mismo año dos pragmáticas disponiendo que se plantaran montes en todo el reino, la primera en 21 de Mayo, y la segunda en 22 de Diciembre. En ellas, entre otros particulares, se dice: "Somos informados por los Procuradores del Reino en estas Cortes que mandamos celebrar en este presente año, que en las ciudades, villas y lugares de nuestros Reinos y Señoríos se talan y destruyen los montes y que non se plantan de nuevo otros y que hay mucho desorden en los disipar; de que resulta que no hay abrigo para los ganados en tiempo de fortuna y gran falta de leña, e que cada día se talan e destruyen mas los dichos montes e que non se ponen de nuevo otros algunos e que así en los talar e cortar como en los desarraigar e cortar de cuajo hay mucha desorden, e que a esta causa hoy mucha falta de leña e montes"...? "los montes antiguos de que los vecinos de los tales lugares e comarcas reciben mucha utilidad e provecho se talan, se descepan e sacan de cuajo..."

Reiteráanse estas órdenes en 1523, 1525 y 1543, pero ni aún así se consigue su cumplimiento, pues el mismo Carlos I, en su pragmática de 1548, afirma que: "los Corregidores tienen descuido y negligencia en no ejecutar la pragmática que habla en el plantar montes y conservar los montes viejos."

Las talas siguen en proporción tan grande, que Felipe II en su Instrucción de 22 de Febrero de 1567, dice que: "la tierra en la mayor parte de estos reinos esta yerma y rara sin árboles ningunos que la leña y madera han venido a faltar de manera que ya en muchas partes no se puede vivir"; y al nombrar en 1582, Presidente del Consejo de Castilla, a D. Diego de Covarrubias expresa su temor de que las generaciones futuras se quejen de encontrar tan despoblados los montes, y pide a Dios "que no ocurra tal cosa en sus días."

### Agricultura

Las ideas de la clase medio adinerada del siglo XVI -"el no vivir de rentas no es trato de nobles"- y las grandes enemistades y reyertas que tienen lugar entre los solorriegos del Señorío, repercuten de forma evidente en el cultivo de los campos, abandonados por dueños y arrendatarios, ocupados como estaban en sus luchas de banderizos.

Merece reseñarse lo que, a este respecto, escribió Antonio Pirola (\*): "El grande empeño que pusieron los Reyes Católicos en pacificar a Vizcaya y hacer que imperase en ella su autoridad, lo consiguieron al fin; pues desde el principio de su reinado para conseguirlo trabajaron. Ya se exponían ante el trono las quejas, ninguna desoída; eran atendidos los intereses de Vizcaya... se daba comisión a los Corregidores en favor de los labradores vizcainos (1483) para que averiguaran los montes y exidos que estuviesen usurpados por poderosos y caballeros, cuya influencia inutilizaba el cumplimiento de la justicia, y mermaba las rentas reales; por cuanto los dichos montes son de nuestro patrimonio real, e les fueron dados e dotados con sus solares labradoriegos, e si los montes que así les pertenescen les hobiesen de estar entredos e tomados que nos non podrian dar ni pagar el pedido e otros derechos

---

(\*) "Naturaleza e Historia de España". Tomo de las Provincias Vascongadas. Editorial Daniel Cortezo. Barcelona, 1885. Pag 508.

que nos son tenidos a dar en cada un año."

En cuanto al aspecto cerealista de finales del siglo XV, las Provincias Vascongadas (junto con Galicia y Asturias) eran denominadas países de acarreo por ser surtidas del trigo venido de la meseta castellana; exportadora al resto de España, en años fértiles.

Sin embargo la política agraria de los Reyes Católicos y de los primeros Austrias careció de previsión, ya que impulsaron la ganadería pensando en cubrir el déficit agrícola con importaciones de trigo de Sicilia. Desde el momento que la ganadería mereció a los Reyes Católicos el calificativo de "principal sustancia de estos reinos", quedó sellado, en el siglo XVI, el privilegiado destino de la Mesta.

#### Figuras de la época

En tiempo de los Reyes Católicos está la de Gabriel Alonso de Herrera, del que escribe Vicente Laffitte (\*) : "empapado en las doctrinas de Teofrasto, Plinio y demás griegos y latinos, familiarizado con los arábigos de Oriente y Occidente, hijo de agricultor y labrador él mismo, dotado de una larga experiencia y un gran talento, publicó en 1513, bajo el modesto título de "Compilación", su notabilísimo libro de agricultura". Y añade Laffitte que "difícilmente podría citarse otra obra, a no ser tal vez el Quijote, que cuente tantas y tan numerosas ediciones. Con lo que fué llamado

---

(\*) "Geografía del País Vasco-Navarro", Tomo I, página 578.



el autor de tal libro "padre de la agricultura europea".

Unido al nombre del gran Herrera figura el del vizcaíno Juan de Arrieta, que publicó, juntamente con el sabio de Talavera, una obra titulada "Diálogos de la fertilidad de España". En efecto, en la última edición de la obra de Herrera y en el folio 357 se lee lo siguiente: "Habiendo acordado de imprimir el libro de agricultura que compuso Gabriel Alonso de Herrera a una con el tratado de la fertilidad de España compuesto por Juan de Arrieta".

Tiene cierto interés la figura de Juan Ugarte Belgáa (1470-1530), maestro de obras natural de Bermeo, que construyó en 1500 los muelles de este puerto. Empleando enormes peñas procedentes de desprendimientos de Cobo Machichaco, sorprende qué medios de locomoción tuvo que emplear para trasladar semejantes moles hasta su ubicación en el citado muelle. Y, como indica Fernando de la Quadra Salcedo (\*) también construyó en Guetaria (Guipuzcoa), en 1523, la famosa calzada que une la isla, hoy llamada "El Ratón", con la tierra firme.

No debemos omitir a Gonzalo Saenz de Mahamud, impulsor de los primeros trabajos de encauzamiento de la rio de Bilbao, que verán su culminación en los siglos XIX y XX, como se tratará oportunamente. De esta ignorada figura dice Delmas, en su obra inédita ya citada unas páginas antes (\*\*), que "era natural de Bilbao, aunque de origen árabe según lo revela su apellido y sin que pueda acertar a qué causas se debe que pudiera establecerse el primer sujeto que

---

(\*) "La arquitectura moderna en Bilbao", obra dirigida por Damian Roda. Bilbao, 1924, pag 29 y siguientes.

(\*\*) "Los claros varones de Vizcaya"

lo usó en un país donde estaba terminantemente prohibida la admisión de convertidos, y donde tanto se persiguieron a las razas moriscas, judía o siquiera sospechosa de herejía, que a toda persona que intentase residir en él se le obligaba forzosamente y bajo las más duros pruebas a probar su limpieza de sangre o a ser expulsado del territorio". Y muchos y buenos debieron ser sus trabajos en pro del País, cuando, a pesar de todo ello, Mahamud fué regidor perpétuo de Bilbao desde 1543 a 1551, fiel de mercaderes, y desempeñó otros cargos importantes "siendo uno de sus vecinos más opulentos y dadivosos".

Y especial mención nos debe merecer el licenciado Andrés de Poza, "uno de aquellos españoles del siglo XVI que, habiendo seguido una carrera literaria, se aficionó a las ciencias exactas, miradas entonces por los hombres superiores con tanto favor y respeto." (a) Nacido en Londoño de Abajo (Orduña), en 1547, perteneció a una familia distinguida, según él mismo lo declara en uno de sus escritos, en el que dice: "fui criado en mi juventud con mucha largueza, cursando nueve años en la Universidad de Lovaina y habitando diez más en Salamanca, donde me gradué de licenciado en leyes en 1570 para venir a ser abogado en Vizcaya".

Aunque su fama (que le llevó a tener con su nombre una importante calle de Bilbao) es debida al ejercicio de la abogacía y a sus escritos sobre lengua, población y pragmáticas, es otra la obra que me ha impulsado a citarlo en estas páginas. Y es que el estudio

---

(a) Felipe Picatoste y Rodríguez: "Apuntes para una Biblioteca Científica Española del siglo XVI". Obra premiada por la Biblioteca Nacional, Madrid, 1891, pág 258, nº 659.

de las Leyes no le impidió dedicarse a las Matemáticas, la Astronomía y la Navegación. Estudió lo más moderno que sobre estas últimas se había escrito en Francia, Italia, Inglaterra y Alemania, y lo recopiló con maestría. No en vano poseyó varias lenguas extranjeras (francesa, inglesa, italiana, flamenca y latina), cosa muy rara en aquel tiempo. Así conoció la imposibilidad de fundar nada en las variaciones de la aguja, mientras no estuviesen más estudiadas y rechazó el uso de las cartas planas, indicando el error que en ellas se cometía y la dificultad de que pudiesen ser exactas; pero sospechando la existencia de una proporción que expresase la magnitud de este error. Enseñó el método de calcular la longitud por las distancias de la luna a las estrellas zodiacales, manifestando la inexactitud de los medios que ordinariamente usaban los navegantes.

Ello le llevó a publicar en Bilbao (imprensa de "Matias Marés, primer impresor del Señorío) en 1585, un libro que tituló pródigamente. Así: "Hidrografía. Sumario de la esfera, instrumentos de la navegación, mareas, latitud y longitud con índice de las voces náuticas. Lo mas curiosa que hasta aqui ha salido a la luz en que además de su derrotero general se enseña la navegación por altura y derrota y la del Este-Oeste con la graduación de los puertos al Catayo por cinco vias diferentes". Y dice Delmas, en la obra ya citada, que "al dar en Aranjuez a 4 de mayo de 1584 la aprobación de este libro el célebre ingeniero italiano al servicio de España, Juan Bautista Antonelli, le califica de libro muy bueno y provechoso para imprimirle". El mismo P<sup>za</sup> declara en el prólogo: "que si le escribí siendo tan ajeno a mi profesión fué movido por un sentimiento desinteresado de humanidad o caridad". Lo que deja traslucir su verdadera vocación de navegante y astrónomo.

Lo que no nos debe extrañar que, dejando la abogacía en Bilbao, pasase a catedrático de la Escuela de Náutica de San Sebastian. Terminando su vida en Madrid, el 18 de octubre de 1595, siendo feligrés

de San Ginés.

#### Decadencia de las ferrerías

Volvamos a Joaquín Almunia (\*): "Aunque desde mediados del siglo XV el hierro sueco comienza ya a competir con el vascongado en los mercados europeos, esta competencia no se hace alarmante hasta mediados del siglo XVI, en que el consumo de hierro sueco en Europa Occidental casi se equipara con el del hierro vascongado. Pero, a partir de esta fecha, la competencia entre ambos productos se hace insostenible, como consecuencia del progreso experimentado en la técnica siderúrgica de dicho país escandinavo."

Hace ver Almunia que, ya desde su origen, tuvo la industria ferronera sueca, en su favor, varias circunstancias que favorecieron su desarrollo. Todas ellas de naturaleza geológica, como vamos a ver a continuación.

En primer lugar, la excelente calidad y abundancia de sus yacimientos mineros; los primeros minerales que se beneficiaron en Suecia fueron, con toda seguridad, las limonitas encontradas en los lechos de sus ríos y lagos.

En segundo lugar, la abundancia de bosques, de fácil explotación.

En tercer lugar, la existencia de numerosas y muy regulares corrientes de aguas. Y añade Almunia otro detalle, que no deja de tener su importancia: la facilidad de transporte que en ciertas épocas del año proporcionaba el empleo de trineos sobre las superficies heladas de sus ríos, canales y lagos, que permitía que una caballería

---

(\*) Obra ya citada en el capítulo anterior (pág. 66).

pudiese transportar por ese medio pesos más de cinco veces mayores que si el transporte se efectuaba en carros.

Otra causa de nuestra decadencia ferrona -que indico por mi parte- fyé la total ausencia de inquietudes científicas y técnicas; inquietudes de progreso, quiero decir; con un despego a la ciencia como tal, contentándose con usar lo que ya tenían secularmente y -al decir de Ortega y Gasset- "sin la menor solidaridad íntima con el destino de la civilización".

A lo que habría que añadir la desmoralización que la competencia sueca produjo en nuestros anquilosados ferrones y el estéril consumo de energías de las "elites" intelectuales, en las ya citadas luchas de banderizos.

#### Preocupación legislativa

Los poderes de entonces, procurando remediar los males que para nuestra economía ferrona se han señalado, dictaron una serie de ordenanzas y pragmáticas. Cuyos comentarios legales y el si fueron o no acertadas, salen del ámbito de esta obra y de mi cometido científico. Pero si me permitiré señalar algunas, para el mejor conocimiento de los problemas mineros de aquellos bamboleados tiempos.

Merece atención el hecho de que los vizcainos, viendo en su pragmatismo que el hierro era uno de los factores fundamentales de su prosperidad, procuraron reglamentar sus ferrerías antes que sus libertades, exenciones y franquicias. Es decir, que consideraron de mayor interés la regulación de sus riquezas que la de sus tradiciones. Por ello, el llamado "Fuero de las Ferrerías" u Ordenanzas "para el mejor régimen y subsistencia" de las mismas, se anticipó

en 12 años al famoso "Fuero de Vizcaya", que como se sabe fué redactado el año 1452.

Más tarde, en 1474, el rey don Juan aprobó las Ordenanzas de los Ferrones de Marquina, donde existieron importantes ferrerías, cuyos restos pueden observarse aún hoy día, junto a algunos caseríos.

Y los Reyes Católicos, en su afán por Vizcaya, ratificaron en 1483 las Ordenanzas del Fuero de las Ferrerías; al año siguiente autorizaban a dos vecinos de Burgos y a otro de Segovia "para abrir y labrar mineros de cobre, plomo con plata y estaño en las provincias vascas (a); y, en 1487, declararon libre el aprovechamiento de la vena de Somorrostro.

En el Archivo General de Simancas pueden verse, entre otras, dos interesantes mercedes del Regimiento de Castilla. Una, fechada en 25 de Junio de 1514, por la que se concede a Fernando de Salazar "cualesquier derechos del yerro y acero que ha labrado y en adelante se labrare en la Herrería que ha hecho y hace nuevamente Ochoa de Salazar que llaman la herrería de Poval (aa) en las Encartaciones de Vizcaya". La otra, en 12 de febrero de 1522, "merced de los mineros de alcohol (aaa) en término de Sámano y Carranza a Pedro de Roda".

---

(a) Sobre la existencia de este tipo de minerales se hablará en su momento oportuno.

(aa) Ver lo indicado anteriormente, en este mismo capítulo, sobre este nombre.

(aaa) Con la palabra "alcohol" se denominaba entonces a la galeña (incluso a la antimoniíta). Triturada, se empleaba su polvo como producto de belleza, aplicado alrededor de los ojos, para ensombrecerlos. De origen oriental, las mujeres que hacían uso de este afeitado eran consideradas como frívolas y estaban mal vistas en los círculos puritanos de aquel tiempo.

Y llega el 5 de Abril, en que las Juntas Generales del Señorío de Vizcaya, "so el arbol de Guernica", acuerdan reformar el Fuero. Así surge el llamado "Fuero Nuevo" que, (ley XVII del título 1) ordenaba que "ningun natural ni extraño pueda sacar afuera de este Señorío, para reinos extraños, vena ni otros metales algunos para labrar hierro ni acero so pena de ser desterrada perpetuamente de estos reinos". Todas las nuevas disposiciones forales fueron confirmadas en Valladolid por Carlos I, como lo hicieran con el Fuero Viejo sus antecesores (2). Y, como hecha la ley, hecha la trampa, muchos desaprensivos se dedicaron al contrabando de la riqueza minera del país -; precursores del estraperlo!- , que ponían en manos de los competidores franceses e ingleses, animados por los pingües beneficios que les proporcionaban.

A causa de este mal, el rey Felipe II dictó una Real Provisión en 1573, dirigida al Corregidor del Señorío, en la que recomendaba se vigilara la salida del mineral para Francia, ya que muchos bajeles que decían o aparentaban destinarse a puertos de Guipuzcoa, iban en realidad a Francia. Se evitó este subterfugio con una medida de la Junta del Señorío, que acordó que los que descargasen vena en los puertos guipuzcoanos lo declarasen ante un escribano, para justificar así su entrega.

#### Siglo XVII

Deforestación, aridez, cosechas deficientes, vagabundismo, desprecio del trabajo .... Y mucho más, que no es de mi competencia el tratar,

---

(2) La trascendencia histórica de la ley acabada de reseñar, en el aspecto minero, será motivo de consideración en capítulos posteriores. (Página 445).

pero que motivaron la decadencia nacional. Reflejada en el País Vasco, además, con frecuentes levantamientos y epidemias.

Unido ello a la corriente emigratoria hacia las Indias, se produjo una disminución de la población autóctona, compensada - y aumentada posteriormente - por la inmigración procedente de Castilla. Y es que la despoblación de la Meseta, a lo largo del siglo XVII, se canalizó hacia las zonas periféricas: Andalucía, Sur (antesala de las Indias), Levante y zona Cantábrica. Influyendo grandemente en la colonización de Vizcaya, con las consiguientes y necesarias roturaciones.

Y he aquí un hecho socio-ecológico que no ha sido suficientemente recalcado. La roturación y tala de grandes bosques, con miras al establecimiento de prados para la ganadería fue otra de las causas que influyó en la deforestación de Vizcaya. Pero que, además, dió origen (por la consiguiente erosión del suelo) al relleno paulatino de nuestras rías. Circunstancia que ya se indica, más de una vez, a lo largo de esta obra.

Al igual que en los siglos anteriores, también las altas esferas del Poder tienen un constante deseo de asegurar la conservación de los montes. Y las leyes son buenas, pero no se cumplen, y el mal va en aumento. La frase "ha habido descuido en guardarlos", que Felipe II escribe en una orden de 1601, reiterando se cumplan las disposiciones al efecto, es, no sólo un eufemismo, sino la expresión más desconsoladora del desaliento real ante tan grave situación.

Y, lo que es aún más dramático, ha seguido ocurriendo después con otras disposiciones dictadas a través de los siglos.

Otro hecho a destacar es la colonización de las marismas, iniciada a partir de Felipe II, y que progresa extraordinariamente por la creciente demanda de alimentos ya indicado. Esos terrenos baldíos y sin propiedad privada, eran -y siguen siendo- los más asequibles a la colonización, fácilmente transformados en tierras



aprovechables (2). Pero con técnicas y labores antiguas, ya que la introducción de nuevos cultivos, como el maíz y la patata, apenas alteró en esta época el marco tradicional de la economía agraria del país.

Y sigue, cada vez más acusada, la competencia del hierro sueco. Y los problemas de los mineros y ferrones respecto al cumplimiento de disposiciones anteriores. Así, en la Academia de la Historia hay documentos que reflejan estas angustias. Por ejemplo, y refiriéndome sólo a Vizcaya, unos "Advertimientos" de 1610, 1622 y 1688 acerca de "los grandes daños que resultan de la poca de las menas al Reyno de Francia de la Señoría de Vizcaya"; y una carta de la Diputación de Guipúzcoa, de fecha 8 de agosto de 1699, dando cuenta de un Congreso "que tuvieron en Durango los Diputados de la misma provincia con los del Señorío de Vizcaya, en orden a fomentar el comercio y salida del fierro de ambas provincias y desterrar al de Suecia", acordando "se solicitase hacer practicable el medio del "estanco del hierro" propuesto por Don Domingo Urdinso".

Como ha podido verse, en este siglo fué nula en Vizcaya y bastante modesta en toda España la aportación a las ciencias puras y experimentales. Ello explica, como veremos más adelante, la crítica de algunos tratadistas de la primera mitad del siglo XVIII, como el Padre Feijóo, sobre "la falta de aplicación -no incapacidad- de los españoles para las denominadas ciencias útiles".

---

(2) Este hecho social, de mejora más o menos inmediata, produjo el desarrollo de barras fluviales y bajos fondos, siendo otro factor importante en el cegamiento de los ríos,

## SEGUNDA PARTE

### EL SIGLO DE LA ILUSTRACION

"El siglo XVIII es el siglo de la Ilustración; es decir, de la cultura o cultivo de las masas populares; en suma, el siglo educador. Sin embargo, no ha penetrado la totalidad de la tierra. No llega a la menuda aldea ni al caserío".

JOSE ORTEGA Y GASSET  
("El Espectador")

### SIGLO XVIII

Es el llamado "de la revolución industrial". Pero, esencialmente, en lo que se refiere al utillaje y empleo de la mano de obra. No en lo concerniente a la investigación y estudios científicos (y los de geología no son una excepción), para los que se recurre al concurso de técnicas extranjeras. Sólo al final de la centuria cuajan en el País Vasco varios grupos de especialistas, que van a iniciar estos estudios con un carácter más racional, como tendremos ocasión de ver.

Los señores López de Azcona y Hernández Sampelejo, en sus magníficas notas históricas publicadas con motivo del CXXV Aniversario del Instituto Geológico y Minero de España, hacen ver que "las dos principales actividades durante el XVIII en el campo de la Geología fueron una preocupación constante por enseñar estas ciencias con el fin de formar buenos cateadores de minas y la de coleccionar interesantes muestras de minerales, rocas y fósiles, con fines didácticos y de investigación, en una época en que se consideraban como maníáticos o quienes se dedicaban a estas actividades, mientras que en la actualidad se les da la consideración de personas ilustres. Sus inteligentes cultivadores observan los hechos naturales, los discuten, explican y galaxan unos con otros: estamos en el nacimiento de la Geología."

Personalmente incluiría otra actividad, aparte de la minería, que debe merecer nuestra atención: la agricultura, de tan evidente vinculación con los estudios geológicos.

### Los minerales

Fue decisivo en esta época el papel de la mina, de la que surgirían la industria de la hulla y la del hierro, característica del siglo siguiente.

La producción minera no salió, durante el XVIII, del estancamiento anterior. Y en la extracción de hierro, incluso, se llegó a retrocesos; que están en relación con el declive de la industria siderurgica regional, por los motivos ya expuestos en capítulos precedentes. Según F. Sanchez Ramos, la culpa de este retroceso se basó en la desacertada política de dar salida al mar a la hulla asturiana, lo que encareció el producto y privó que pudiera engarzarse con la siderurgia vasca. Así tenemos que, en 1749, cesó por completo la exportación de mineral de hierro vasco a Inglaterra.

No existió explotación sistemática de minerales, salvo en el ramo de la construcción. Especialmente en mármoles, de los que Vizcaya tuvo en esta época (y sigue teniendo actualmente) destacada importancia. Tanto, que las denominaciones comerciales han tomado sus nombres de diversas localidades provinciales. En el siglo que estamos considerando, tres de estas localidades tuvieron singular relieve:

a) Ereño. - Situadas estas canteras en el macizo cárstico de la margen derecha de la ría de Guernica, se remonta su explotación a lejanos tiempos. Y todas sus casas, paredes de los huertos y hasta los caminos, estaban contruidos con bloques del mármol rojo de Ereño. Canteras que siguen en explotación en la actualidad y a las que Delmas calificó de inagotables. (+) Aún hoy pueden verse en el Gerniquesado desparramados por el paisaje, entre cultivos y heredades, bloques de este mármol, tallados en rulos

---

(+) Juan Eustaquio Delmas: "Guía del Señorío de Vizcaya" 1864

para el campo, en dinteles de puertas, en losas abandonadas... Y, aunque también existe la variedad blanca, es el "rojo de Ereño" el que domina en abrumadora mayoría.

b) Gastequiz de Arteaga.-Localidad próxima a la anterior, donde existieron unas soberbias canteras de mármol morado y gris, en el punto llamado Andrabide. Con este mármol se edificó la puerta de su parroquia de Santa María. Y, en el pasado siglo, en 1857, se construyó con mármol de Gastequiz y de Ereño el suntuoso castillo de Arteaga, mandado edificar para la Emperatriz Eugenia de Montijo, que aún subsiste con su bello entorno.

c) Mañaria.-En las estribaciones de la alineación urgoniana del Amboto, una de las más espectaculares en el paisaje vizcaino. Este mármol de Mañaria presenta un característico color negro, con vetas y manchas blancas, y tal vez sea el primero que se explotó en Vizcaya.

El ya nombrado Juan Eustaquio Delmas, cita a estas canteras, erróneamente, como <sup>de</sup> Jagpe. Y añade que "su riqueza y valor no saben apreciar bastante los naturales". También hace ver el referido autor que de las canteras situadas en el baño de Azcoitia se llevaron, para la capilla del Palacio Real de Madrid, en el año 1751, veintidos columnas de una sola pieza, que cada una media, sin desbastarse, "veinticuatro pies de alto y cinco de circunferencia".

#### La agricultura

Respecto a esta época, dicen así los profesores Mercader y Domínguez: (+)

"Las comarcas cantábricas tuvieron siempre fama de pobres y estériles; no se concebía que fuera rica una tierra sin trigales, olivares y viñedos. También la indivisibilidad del caserío imponía la expatriación a muchos labradores del País Vasco, a quienes no podía sustentar el patrimonio familiar. El hombre de

---

(+) Juan Mercader Riba y Antonio Domínguez Ortiz: "La época del Despotismo Ilustrado". (Historia de España, Vicens Vives, tomo IV, pag. 142)

mezquindad de estas tierras, junto con su gran proporción de hidalgos, les permitieron escapar en gran medida a la implacable fiscalidad de los Austrias. Los señoríos no eran muchos ni opresivos; el régimen de la propiedad favorable, pues los jornaleros eran pocos; y si bien existían muchos arrendatarios, una costumbre más fuerte que las leyes impedía a los propietarios esquilmarlas con exigencias abusivas y mucho menos arrojarlos de la heredad que habían cultivado durante generaciones; quien tal hiciera hubiera sido víctima de la reprobación general, y estas tradiciones, según atestigua Trueba, persistieron durante el siglo XIX".

Aparte del trabajo del campo con instrumentos rudimentarios (layas, por ejemplo, en cuya explicación no debemos entrar aquí), el problema esencial de la agricultura era el escaso rendimiento del suelo agrícola. A las antedichas razones expuestas por los profesores Mercader y Domínguez había que añadir la falta absoluta de estudios sobre la naturaleza del terreno, estructura y condiciones del mismo, sus mejoras, etc. En una palabra, la carencia de una investigación agronómica, origen de lo que, más tarde, iba a ser la ciencia edafológica.

Hay que reconocer, sin embargo, que las regiones del litoral cantábrico -entre las que se encuentra Vizcaya- se vieron favorecidas, además del auge del comercio marítimo, por la introducción de nuevos cultivos mejor adaptados a su medio físico, especialmente de origen americano, conocidos desde mucho antes, pero que sólo entonces comenzaron a tomar importancia: la patata y el maíz.

El primero, cuyo cultivo sistemático se inició en la comarca gallega de Mondoñedo, en 1768, fué desde aquí prosperando hacia otras zonas, llegando poco después a Vizcaya. De ahí que la patata no tenga un nombre vasco original, sino moderno y derivado del idioma francés, como es el de "lur-sagar", "equivalente a manzana de tierra" ("pomme de terre")

Pero el cultivo que modificó la economía agrícola fué el maíz.

Conocido en España desde finales del siglo XVI,arrastró una vida lánguida durante la centuria siguiente (\*),hasta triunfar a mediados del XVIII.Como planta forrajera y panificable,transformó las regiones de litoral cantábrico,permitiéndolos albergar una población muy superior a la antigua y haciéndolas aptas para una vida económica pujante (\*\*).

Según indica Vicente Lafitte en su trabajo "Agricultura y Ganadería Vascongadas (\*\*\*) "el cultivo del maíz transformó por completo el suelo vascongado,pues gracias a este cultivo se roturaron muchos terrenos antes baldíos,se convirtieron grandes trozos de bosques en campos de pan llevar y se sanearon las marismas formadas en las desembocaduras de los rios,convirtiéndose en ricos y espléndidas vegas aluviales.El maíz desterró por completo los cultivos más ingratos,como el del mijo,el de la avena y el de la cebada,sobre todo este último,que tuvo gran importancia (\*\*\*\*)... A finales del siglo XVIII,los valles de Euskaleña estaban perfectamente cultivados,y producian sobre todo maíz,que hasta en las faldas de las montañas se veían,aunque en menor cantidad,naturalmente,que en las vegas".

Hace ver Julio Caro Baroja,en su obra "Los Vascos",pag 169, "que en el siglo XVIII se señala particularmente la tendencia a

---

(\*) Que es cuando fué introducido en nuestras provincias por el guipuzcoano Gonzalo Percaiztegui,natural de Hernani.

(\*\*) Creo interesante exponer aquí mi interpretación del nombre vasconco del maíz.Tal nombre fué un neologismo en el siglo XVIII,al tratarse de planta introducida,como hemos visto.No puede derivarse del vocablo artu(tomado,recibido),ya que,en efecto, fué"tomado" y "recibido" de otras tierras y latitudes?.

(\*\*\*) Geografía del País Vasco Navarro,tomo I,pag 579.

(\*\*\*\*) Tanto,que el nombre genuinamente euskaro que lleva el mes de Junio es el de garagarilla ("mes de la cebada").

roturar nuevos terrenos, antes cubiertos de arbolado, matorrales e incluso prados y manzanales, para dedicarles a "tierras blancas" (\*), y fué tan grande en Guipúzcoa y Vizcaya que algunos observadores agudos dieron el grito de alarma e indicaron los desequilibrios que surgirían al desaparecer los medios más necesarios para mantener una economía pastoril y ganadera".

El auge demográfico de la segunda mitad de este siglo exigía cada vez con mayor apremio tierras labrantías para alimentar a la creciente población, por lo que, poco a poco, los pueblos fueron obteniendo licencias para el cercado de los bienes comunales, si los dedicaban al cultivo. Así arranca el establecimiento de prados artificiales y, en consecuencia, el aumento de ganado vacuno estabulado; con lo que el paisaje agrícola vasco experimentó una transformación radical.

Como se deduce, el aumento de población no sólo influyó en las necesidades alimenticias, sino también en la mayor demanda de madera para la construcción y en las exigencias de combustible suministrado a las poblaciones urbana y rural. Y no debemos olvidar que la madera (o el carbón de ella derivado) fué la única fuente de energía calorífica de aquellos tiempos.

A la solución y regulación de estos problemas, en un intento de unir lo antiguo y lo nuevo en lo que tenían de más formativo, contribuyó la labor del Seminario de Vergara, sobre el que hablaré extensamente más adelante. Pero no está de más incluir aquí, abundando

---

(\*) Este apelativo de "tierras blancas" viene, a mi entender, de que los verbos castellanos roturar y blanquear tienen la misma expresión euskérica: xuritu o zuritu. Y el concepto de blanco (zuri) sería la falta de verdor en el paisaje.



en el tema, algo de lo que se escribió en los "Extractos de las Juntas Generales celebradas por la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País en la ciudad de Vitoria por septiembre de 1777". El autor de unas "Reflexiones sobre el sistema agrícola del país bascongado" decía, entre otras cosas: "El aumento que en estos últimos tiempos ha adquirido la labranza en el país bascongado (singularmente en Guipúzcoa y Vizcaya) llega a ser casi increíble; pues puede asegurarse, sin exageración, que la extensión de las tierras rozadas y labradas es en el día una tercera parte (sic) mayor que a principios de este siglo."

Dos siglos después hemos podido comprobar lo erróneo de estas triunfalistas frases y los inconvenientes que esa masiva y desorbitada roturación y talado trajeron a la economía y al medio ambiente humano y geográfico. Error, por otra parte, que ya fue visto en el XIX, como tendremos ocasión de exponer en capítulos posteriores.

### **DOS HOMBRES INQUIETOS** =====

Que merecen nuestra atención en la primera mitad del siglo XVIII. Son dos vizcainos, prácticamente desconocidos, autores de sendas y curiosas obras. Y ambos tienen algo en común: el haber realizado su labor publicista en el ocaso de su vida; cuando tras, muchos años de experiencia y sinsabores, quiere dejarse a la posteridad el fruto de unas inquietudes. Mucho más meritorias, si tenemos en cuenta el abandono de la época en esta clase de trabajos.

#### **Pedro Bernardo Villareal de Berriz**

Aunque nacido en la guipuzcoana villa de Mondragón, en una familia noble, pasó la mayor parte de su vida en la vizcaina de Lequeitio, donde llegó a ser personaje de cierta importancia y donde murió siendo Brigadier de los Reales Ejércitos y Caballero de la Orden de Santiago.

Pasando por alto la interesante biografía de esta figura,

que ha sido muy bien tratada por Jose A. Garcia-Diego (\*), sólo voy a referirme aquí, someramente, a algunos aspectos de su fuerte personalidad, señalados por el biógrafo citado.

En primer lugar -dice Garcia-Diego- era un intelectual, sabiendo que dejó a su muerte una biblioteca "con mil cuerpos de Libros, de Mapas, Historias y mathematica en estantes de ebano", cifra importante para la época. Hombre muy ilustrado y de cultura fundamentalmente francesa, no desdeña lo poco útil que había en la mala época española que le tocó vivir, ocupándose además en hidráulica, matemáticas, astronomía y física, escribiéndose con otros científicos, tanto españoles como italianos y franceses.

Villoreal fué también, lo que diríamos hoy, un "hombre de empresa", pues, además de dirigir las ferrerías de Bengolea (menester que conocía muy bien por haber trabajado en él desde los 18 años), proyectó y construyó cinco presas, tan perfectamente, que hoy están intactas (\*\*). Y su organización técnica y comercial estaba tan bien planeada, que sus ferrerías trabajaban a base de energía hidráulica, y el hierro lo exportaba, en parte, en barcos propios.

Una faceta de Villoreal, que me interesa especialmente destacar, es la de pedagogo, ya que por su afición, nada común entonces, a los estudios de física y matemáticas, se dedicó a enseñar navegación a los jóvenes lequeitianos, escribiendo para ellos apuntes

---

(\*) "Don Pedro Bernardo Villoreal de Berriz y sus piezas de contrafuertes". (Revista de Obras Públicas, Madrid, Agosto de 1971) y prólogo a la edición facsimil de "Máquinas hidráulicas...", publicada por la Sociedad Guipuzcoana de Ediciones y Publicaciones de la Real Sociedad Vascongada de los Amigos del País y Caja de Ahorros de San Sebastián. 1973

(\*\*) Son las presas de Ansotegui y Barroeta, junto a Marquina, Bedio, cerca de Bilbao -1., más importante- y, en Guizaburuaga, las de Arencibia-Errota y Laizota.

sobre la esfera, la geometría y la trigonometría. Apuntes y trabajos que fueron pasando manuscritos de unos a otros, cada vez más adulterados, y que hoy, desgraciadamente, no se conservan. (\*)

Ante las consultas que con frecuencia le hacían sobre la construcción y establecimiento de las fábricas y máquinas hidráulicas, y viendo el vacío que existía en las obras que había consultado acerca de ello y de las ferrerías y molinos, se propuso escribir un trabajo, "en un lenguaje al alcance de todos"; como él mismo dice. Y lo que de más anecdótico tiene -prescindiendo de su valor científico, hoy puramente histórico- es el lamento del autor de que, al escribirlo en edad avanzada, "su mano trémula no le permitiese ilustrarlo con mayor número de dibujos".

Se titula este tratado "Máquinas hidráulicas de molinos, y herrerías, y gobierno de los Arboles y Montes de Vizcaya". Está dedicada a los amigos Caballeros (recordemos que él lo era, de Santiago), y Propietarios del Infanzonado del muy Noble y muy Leal Provincia de Guipúzcoa. Con privilegio. Fué editado en Madrid, por Antonio Marin, en el año 1736; consta de 168 páginas, en 8º, con 30 de "principios" y dos láminas.

Está dividido en tres libros. Trata en el primero de las presas antiguas de Vizcaya y molinos, presas en arco, de invención del autor; de la fábrica de molinos, también de su invención, y de la proporción que deben de tener los cañones o surtidores del agua, que mueven las ruedas según el salto, etc. (\*\*)

---

(\*) Dice García-Diego que "fuera seguramente uno de los principales responsables de que los habitantes de Lequeitio -como se lee en una relación contemporánea- fuesen "económicos y bien entendidos".

(\*\*) En una época anterior, que puede corresponder al final del siglo XVIII, se consideraban como "antiguos" los molinos con rueda de eje horizontal, que se movían mediante un engranaje de linterna, y que también se consideraban como tales los que recibían el agua

En el segundo trata de las "admirables máquinas de las herrerías"; de cómo eran las antiguas; de la diferencia de géneros de las ruedas, y la ventaja de las que son de diámetro grande; explicación del uso mayor y modo de redondearle, y de la proporción que deben de tener las partes que componen la rueda. Del modo de "sacar la quenta" del agua que necesitan las ruedas y tamaño de conales según el diámetro de aquéllas, y salto del agua etc. De las barquineras, y sus proporciones, con algunos avisos para los hornos de las herrerías. Encierra una porción de reglas prácticas acerca del gasto de agua y diámetro de las ruedas, formas, disposición de las toberas y barquineras, etc, fundado en conocimientos prácticos armonizados con los teóricos del autor. (2)

---

por medio de largas conducciones o canalones de madera. Al llevarse a cabo un análisis del rendimiento de estos dos tipos, se vió que eran antieconómicos y fueron dejándose de hacer.

(2) Los historiadores de la Economía europea señalan que en el siglo XIII se llevó a cabo una importante revolución técnica. Esta revolución trajo consigo un mayor desarrollo de la industria de paños, que se fabricaron usando batanes de agua (el invento de tales batanes data de algo antes); batanes, que desde un punto de vista estructural, tienen estrecha relación con las ferrerías de agua. El principio de unos y otras es el de mover mediante ruedas hidráulicas los martillos o mazos; en las ferrerías, además, los fuelles o aparatos soplantes. Desde que se alcanzó tal invento hasta que se difundió por completo pasaron muchos años. Aún en el siglo XVII, en ciertos términos de Guipúzcoa había ferrerías a la antigua, de altura, que consumían una cantidad de leña fabulosa. Y Villarreal de Bézriz, tenía idea clara de ellas: "Las primeras Fábricas de ríos -dice- serían de poca fuerza, porque las fundiciones a fuerza de brazos, serían de cosa de veinte libras, y se contentarían con facilitar este mismo trabajo, haciéndole con las máquinas de agua con mayor facilidad y menor coste: despues se han ido adelantando estas Fábricas de siglo en siglo, y en el pasado, (es decir, en el siglo XVII) han mejorado mucha, labrándose en cada Herrería más de doscientas cinquenta arrobas cada semana, y el hierro de mejor calidad: pero todo se debe al primer inventor."

Ocúpase en el libro tercero del modo de plantar y adelantar los mantes, criar viveros de robles, encinas, hayas, etc, dando reglas para obtener buenas maderas para la marina y carboneo, así como de ciertos aprovechamientos frutales (manzanos, por ejemplo). (\*)

#### Juan Hezeta Budagoitia

Natural de Bilbao, donde vivió prácticamente toda su vida. Fué Abogado de los Reales Consejos y, en 1741 había construido, de orden del Señorío, varias fortificaciones en la costa de Vizcaya, entre ellas la de Machichaco, para impedir la aproximación de la flota inglesa. Estas obras, y otros proyectos como el de la unión de los ríos Zadorra y Ebro con la ría de Bilbao, prueban que este vizcaíno poseía conocimientos poco comunes, que le hacen digno de figurar entre los ingenios españoles del siglo XVIII.

El año 1750, ya en edad avanzada, escribió un "Proyecto para instituir una Orden de Caballería Cantabria de San Ignacio, como lo de Santiago, sin gastos de Rei ni del Reino". (\*\*) La relación que pueda tener esta obra con la Geología consiste -a mi entender- en que, entre los arbitrios que propone para el mantenimiento de la Orden ("sin gastos de Rei ni Reino"), figura un impuesto sobre los beneficios que podrían lograrse en la conducción de los

---

(\*) De su gran erudición, ya señalada en líneas precedentes, dan fe las referencias bibliográficas que cita Villarreal en esta parte de su libro. Tales son, entre otras, "La Agricultura perfecta" de Georg Andrea, Doctor en Ratisbona, el "Libro de los Secretos de Agricultura", de Fray Miguel Agustín, Prior del Temple en Perpignan, y "Curiosidades de la Naturaleza", del Abad de Vallemont. Todos ellos publicados en los primeros años del siglo XVIII, lo que dice mucho de cómo estaba al día el bueno de D. Pedro Bernardo.

(\*\*) Figura copia del manuscrito en la Biblioteca Nacional (Cód. 25, folio 1 a 15, con tres láminas). La impugnación (anónima) está en el mismo escrito, desde el folio 10.

minerales de Somorrostro, desde el Monte Triano hasta el Puerto. Y valiéndose de un aparato de su invención, consistente "en una cuerda que pasando por dos poleas colocadas en los límites del trayecto y movida una de ellas por rueda hidráulica, lleva suspendido de ella vasijas de conducción de mineral". Como puede verse, se trata del sistema de baldes por cable, tan utilizado hoy para el transporte de mineral.

Pero lo que refleja, una vez más, nuestro ancestral desprecio por los valores patrios, es el hecho de que, más de un siglo después, el ingeniero inglés Hodgson patentó, y puso en práctica (con las modificaciones consiguientes a los adelantos de la mecánica) el sistema de transporte inventado por Hezeta. Y la descripción del "Invento" del inglés se publicó en Barcelona, en 1869, con el siguiente título: "Explicaciones y detalles del sistema de transporte por tranvía de alambre. Invención privilegiada de Mr. Hodgson, ingeniero civil y mecánico". (\*)

Sólo una persona reivindicó el invento y recordó la primacía de Hezeta Budagoitia: el ingeniero de minas D. Ramón Ruu Figueroa, que dió a conocer la invención del vizcaino en un artículo que vió la luz pública en la "Revista Minera" del año 1870 (Tomo XXI, páginas 156 a 163). (\*\*)

Nuestro más ferviente recuerdo de homenaje deben merecer hombres como éstos, verdaderos genios de la época, cuando la experimentación estaba abandonada y cuando las teorías del gran movimiento científico que sacudió a Europa en el siglo anterior sólo eran conocidas en España por una minoría reducidísima.

---

(\*) Este folleto fué impreso en el Establecimiento tipográfico de Marciso Ramirez y Compañía, en 4º, y consta de 10 páginas y 2 láminas.

(\*\*) Hasta 1875 no se instalaban los primeros tranvías aéreos en la ría bilbaína.

# LA REAL SOCIEDAD BASCONGADA DE LOS AMIGOS DEL PAIS

En tan pobre situación estaban nuestros saberes. Ya lo decía el padre Fray Benito Gerónimo Feijóo, hombre superior a su tiempo y apóstol de nuevas ideas, en una de sus "Cartas Eruditas" (III, 31): "No pueden adelantarse las letras en España en tanto que nuestros escritores circunscriban el estudio y la pluma a lo que supieron y escribieron los que fueron delante de ellos de siglo y medio a esta parte."

Y no solamente en lo que a la Ciencia y la Cultura se refiere, ya que, como indica Vila Valentí en su libro "Campo y ciudad en la geografía española" (Salvat RTV, 1970) "una forma inicial de abandono del campo la constituye la marcha de los propietarios". Aunque no fué muy marcado este fenómeno en el País Vasco, produjo a nivel nacional una desasistencia técnica de nuestro agro, que quedó desorientada en cuanto a métodos de cultivo y ayudas económicas se refiere.

Pero surgió la minoría selecta. La que se admiraba de los adelantos científicos de Europa, cuyos ecos recibía muy debilitados; la que adivinaba que el desarrollo agrícola exigía cambios técnicos; la que, en fin, aspiraba a algo más que a llevar una existencia lánguida y retrasada...

Y de este pensamiento nace la creación de la Sociedad que nos ocupa. En 1748, fundóse en la pequeña villa de Arcoytia, y por iniciativa de D. Javier Maria de Munive, Conde de Peñaflorida,



una academia compuesta de varios caballeros (los "caballeritos" de Azcoitia fueron llamados) y algunos clérigos ilustrados que, bajo la prescripción de un sencillo reglamento, trataban sus cotidianas reuniones: los lunes, matemáticas; los martes, física; los miércoles, historia; los jueves y domingos música, celebrando pequeños conciertos; los viernes, geografía; y los sábados sucesos de la actualidad. Un pequeño gabinete de física auxiliaba aquellas modestas discusiones. Las teorías de Nollet y Franklin eran ya familiares á los académicos de Azcoitia, cuando aún en los aulas de Salamanca se sostenían el supuesto horror de la naturaleza al vacío. Así continuó por algunos años esta humilde asociación, hasta que el fallecimiento de alguno de sus más ardientes sostenedores eclipsó por algún tiempo la llama del saber que empezaba a difundir sus resplandores.

El pensamiento que está llamado a dar su fruto civilizador y fecundo no puede permanecer oculto largos años, ni una vez iniciadas se destruyen, sino es para darle nuevos bríos. El Conde de Peñaflorido persistía cada vez más en hacer revivir su patriótico objeto y vinieron a coadyuvar á su propósito las fiestas celebradas en Vergara en septiembre de 1764, con motivo de la Bula otorgada por su Santidad en favor de aquella villa, dirimiendo la contienda sostenida con la de Beasain sobre la posesión de un Santo mártir.

Formóse en el seno de estas fiestas una asociación con el intento de cultivar las ciencias y las artes, promover la industria y mejorar la educación del pueblo: diósele ya entonces el nombre de Sociedad Bascongada de los Amigos del País y al año siguiente se nombró por Presidente al citado Conde, sometiendo a la sanción regia el pequeño código formado para el régimen de esta Sociedad, ya discutido por sus miembros en sus Juntas de Vitoria. El objeto de la asociación, según el art. 1º de sus Estatutos, era el de "cultivar la inclinación y el gusto de la nación Bascongada hacia las ciencias, bellas letras y artes, corregir y

pulir sus costumbres, desterrar el ocio, la ignorancia y sus funestas consecuencias y estrechar más la unión de las tres provincias Bascongadas."

Miras tan elevadas no podían menos de merecer la venia del monarca, y así se comunicó por el Marques de Grimaldi, con fecha 8 de Abril de 1765, en carta dirigida a los Corregidores de Vizcaya, Guipúzcoa y Diputado general de Alava, manifestándoles que S.M. autorizaba a los caballeros nobles, que solicitaron reunirse para promover las ciencias y las artes, a celebrar las asambleas que gustasen con dicho fin, y bajo las constituciones que al efecto habían propuesto.

Posiblemente, la creación de la Sociedad Bascongada, en 1764, sea la aportación más importante que durante el siglo XVIII hicieron a la historia de España los pueblos del País Vasco. Ella sirvió de modelo para todas las demás (hasta treinta y nueve) que nacieron en nuestra Patria e, incluso, en América. Para muchos historiadores, las Sociedades Económicas de Amigos del País, como así se llamaron al principio, fomentaron e inquietaron a la España conformista del siglo XVIII y significaron el más serio ensayo de la colaboración de la sociedad española en la obra renovadora de un gobierno, ayudándole en su campaña contra la ignorancia, la pereza y los prejuicios.

Hay que tener en cuenta que en la época de su fundación, España estaba en el más triste y espantoso estado de decadencia cultural, y la Sociedad Bascongada, así como las que a su calor se fueron organizando y fundando, contribuyeron a despertar la afición a las ciencias, muertas en su tiempo en nuestra Patria, dejando consignadas opiniones admitidas posteriormente.

En la reunión de Vergara a que me he referida anteriormente, celebrada el 11 de Septiembre de 1764, ya se propuso extender a otras provincias la Sociedad recién constituida. Allí se les llamó Sociedades Económicas de Amigos del País y se concretaron sus fines: "Fomentar, perfeccionar y adelantar la Agricultura, la

Economía rústica, las Ciencias y las Artes, y todo cuanto se dirige inmediatamente a la conservación, alivio y conveniencias de la especie humana". Recomendadas por Carlos III, y según el modelo de la Bascongada, se constituirían en España hasta 39 sociedades similares, algunas de las cuales, como las de Madrid, Valencia, Segovia, Mallorca, Tudela, Sevilla, Jaén, Zaragoza y Santander harían una labor verdaderamente benéfica, sin que dejaran de hacer también algún daño y perjuicio.

Consecuencia de la Bascongada y cría de sus pechos, fué el famosa Real Seminario de Vergara, donde se estudiaron de momento Matemáticas, geografía, latín, francés, música, baile y florete. Luego evolucionó para mejorar; pero sería prolijo explicar su desarrollo, que dejaremos para otro lugar. Conviene decir que no hubo actividad en España durante el siglo XVIII que no se sintiera de algún modo influida por las Sociedades Económicas de Amigos del País, que habían sido hechura de gentes del golfo de Vizcaya.

La mayoría de las Sociedades Económicas fundadas al calor de la Bascongada no han dejado ninguna huella. Pero su labor sirvió para que las ideas nuevas se abrieran paso hacia las masas profundas del país. Si las pequeñas aldeas y los lugarejos perdidos arrastraban su primitiva existencia sin cambios apreciables, la nobleza y el clero rural, los hacendados ricos, los lectores, los curiosos, estaban al tanto de las novedades, y aún sin saber bien qué se proponían, hacían esfuerzos por salir de la atonía en que estaban sumergidos.

#### PRIMER ENSAYO DE LA BASCÓNGADA

En sus esfuerzos por desarrollar y mejorar las economías ferrona y agrícola, la Real Sociedad Bascongada convocó Juntas Generales en Vitoria para el 13 de Abril de 1766. Además de las sesiones públicas, a las que se invitó a toda la ciudad, tuvieron lugar otras privadas, destinadas al examen de escritos presentados. Y con sus conclusiones se publicó el titulado "Ensayo de la Sociedad Bascongada de los Amigos del País. Dedicado al Rey, Nuestro Señor". (\*)

Se incluyen en primer lugar las Deliberaciones de estas Juntas de Vitoria, que se resumen en seis puntos:

---

(\*) Aunque escrito en 1766, no fué editado hasta dos años después, en Vitoria, por Tomás Robles. Consta de 360 páginas en 4º y no llevan firma ninguna de los trabajos.

1ª "Que se forme quanto antes una Colección de Obras de la Sociedad, entresacando de las que se han presentado hasta las Juntas de Vitoria, lo que pareciese más digno de comunicarse al público".

El 2ª, 3ª, 4ª y 5ª se refieren a observaciones sobre economía, semillas de lino, conducción de carneros y fabricación de cuchillos, que no ofrecen interes para este trabajo.

Si puede tenerlo el 6ª: "Que en las primeras Juntas distribuya la Sociedad dos premios. El primero de mil reales para el que determinase por cálculos, y demostraciones geométricas fundadas en experiencia. ¿Qual de las tres especies de Fuelles, o Barquines de Ferrería conocidas hasta aquí es la mejor?. Si los de Cuero, los de Tabla, o los de Trompas, o Ayazarcas: El segundo de quinientos Reales para el que diese el modo más varato (sic) y económico de trillar el Trigo". Sobre este celo por los progresos de la industria ferrona y de la agricultura, así como de los resultados de tal convocatoria, tendremos ocasión de hablar más adelante.

Continua así: "En virtud de la primera de estas deliberaciones se pasó inmediatamente a formar la Colección"... "Conforme a esta idea queda ceñida la Obra que presenta al publico con el titulo de Ensayo, a los asuntos de mera utilidad, como son los de Agricultura, Comercio, Industria, Architectura, C, y siguiendo el Instituto del Cuerpo, que manda dar preferencia a lo útil sobre lo agradable, tomará por empeño el juntar todos los años otra Colección igual, sin perder por eso de vista el ramo de lo agradable, reservándolo al importante fin que se acaba de decir; bien que en esto ultimo no se sugetará a método alguno, arreglándose solo a los materiales que se fuesen juntando". Es este párrafo una premonición de los que más tarde iban a constituir los Extractos, comenzados a publicar en 1771, y a los que dedicaremos consideraciones preferentes.

Colosal es el Discurso Preliminar que se incluye en este "Ensayo". Y, aunque no figura su autor, es de suponer que fuese pronunciado por su fundador, el Conde de Peñaflorida. Su ilusión por la cultura, su fé en una vida mejor y más digna, y su confianza en los felices resultados de la labor emprendida, son fehaciente muestra las palabras que, de su largo discurso ( 20 paginas) recojo seguidamente:

"... Este es el vasto y ameno campo que se propone cultivar la Sociedad. Qué empleo tan digno para los industriosos amigos! ; Qué frutos tan copiosos cogeré el Pais Bascongado!... Ya estoy viendo el feliz trastorno y revolución que va a suceder en nuestras Provincias. Las Ciencias más sublimes y abstractas se hacen (\*) familiares a los Bascongados... Las más esteriles y escarpadas peñas cubiertas ya de tierra, producen lozanas mieses, hierbas pasturosas, y robustas encinas. Los áridos montes, y los cenagosos valles se pueblan de frondosas arboledas, y exquisitos frutales, La tierra descubre por todas partes sus tesoros, y abundando el fierro y otros metales que encierra en su seno, toman estas preciosas materias mil formas diferentes en las manos de nuestros artifices".

"Veo en fin que a la ignorancia suceden las Ciencias, a la indolencia la aplicación, a la inacción la industria, a la incomodidad el regalo, a la miseria y pobreza la opulencia y la riqueza; en una palabra sobre las reliquias de la infelicidad de nuestra amada Patria veo levantar un trono a la Felicidad Pública".

"Si Señores todo esto estoy viendo, y no es este uno de aquellos sueños que suele forjar una imaginación alegre, sino una consecuencia precisa de este establecimiento".

---

(\*) Aunque habla en tiempo presente, ya se comprende que está augurando un futuro, con ansia ilusionada.

"Dichosa pues mil veces el País que ha producido esta Sociedad! pero más dichosa tú, ó Ilustre Sociedad, que haces feliz un País tan digno de serlo".

"La profesión que abrazamos hoy nos constituye en mayores obligaciones. Hasta aquí podíamos ser solamente nuestros, ahora debemos ser todos del Pública. El bien y utilidad de este han de ser los polos sobre que giren nuestros discursos, y el blanco a que se han de dirigir nuestras operaciones. El infundir en nuestros Conciudadanos un amor grande a la virtud y a la verdadera sabiduría, y un odio mortal al vicio y a la ignorancia, y el procurar todas las ventajas imaginables al País Bascongado, ese es nuestro instituto; pero que no solo debemos profesarle especulativamente, sino con la practica y el exemplo. El empeño es arduo sin duda alguna, pero el heroico zelo con que haveys (sic) entrado en él, os le hará fácil. No desistais pues de él Amigos míos, amad vuestro Patrio suelo, amad vuestra reciproca gloria, amad al Hombre, y en fin mostraos dignos Amigos del País, y dignos Amigos de la Humanidad entera."

#### Conocimiento de la variedad de terrenos

Contiene esta obra una importante parte, titulada AGRICULTURA, en la que se dan instrucciones para el buen éxito de esta actividad: "...y por el temor de que la multitud de instrucciones y la dificultad de practicarlas todas juntas haga acaso abandonar las más importantes y seguras, nos ceñiremos a las más practicas y faciles, valiendonos para ello de las noticias que hemos adquirido de algunos Labradores inteligentes del País, como también de las que nos parezcan mas esenciales y menos embarazosas en Autores Estrangeras".

Puede deducirse de este preámbulo que los estudios que le siguen no tienen ningún rigor científico ni más valor que el puramente histórico. Sin embargo, son merecedores de nuestra dete-

nida consideración, por ser, sin duda, los primeros trabajos sobre suelos agrícolas llevados a cabo en el País Vasco. Y que, con esporádicas manifestaciones, permanecieran olvidados hasta 1856, en que Lucas Olazábal publica la obra que glosaremos en su momento.

En el "Ensayo" que ahora consideramos, se divide en tres partes esta sección agrícola. Veamos la primera, que lleva el título indicado arriba de "Conocimiento de la variedad de terrenos". Y que se inicia así: "La observancia de nuestros más aplicados Patriotas ha llegado a conocer hasta nueve calidades diferentes de tierras, que las distinguen otros tantos nombres de nuestra lengua vulgar. Mas como ésta tan abundante en voces dice una misma cosa con diversos nombres, de los quales se usa con variedad en nuestros Pueblos, daremos las señas de cada género, para que por ellas conozca qualquiera Paisano que la tierra que en su lugar tiene un nombre diferente, es la misma a que nosotros llamamos de otro modo".

No resulta fácil identificar tales variedades de terrenos. Y no sólo por la confusión derivada del uso de arcaismos euskéricos en su nomenclatura, en la que se entremezclan vocablos castellanos y afrancesados, sino tambien por lo reiterados y nada claros datos que se dan. Tratemos de desentrañar el contenido de las nueve "calidades diferentes de tierras" que, con su mejor intención, descubre el texto comentado:

1.- Tierra Caliza.- "La primera de estas nueve calidades de tierras es la Caliza Care lurrá que rogea algo. Es muy aspera al tacto, se halla mezclada de pedacitos muy menudos de piedra, a veces brillantes como el jaspe y el cristal, y tiene por fondo piedra caliza. Esta es la mejor y la mas feraz de quantas conocemos: Su abona mas provechoso es el estiercol, y es tan agradecida á este beneficio, que fructifica á proporcion de lo que se abona".

Aquí está clara la descripción, ya que se trata de los terre-



nos de calizas urgonianas, tan abundantes en Vizcaya. A estas calizas se les llama hoy Karearri (de "kare"= caliza y "arri"= piedra). El sol y los agentes atmosféricos producen en ellas e resquebrajaduras y hoquedades que se llenan de residuos orgánicos y arcillosos; los mismos fragmentos de las rocas absorben humedad y llegan poco a poco a constituir un polvo terroso. De este modo se va formando un suelo cuya profundidad, por lo general no grande, varía según la pureza de la caliza que lo ha producido y según la pendiente del terreno.

Dejando aparte el empleo de la C en la ortografía euskérica, hecho totalmente general en aquéllos tiempos, no cabe duda que todas las características edafológicas coinciden, en la primera parte del párrafo transcrito, con las que personalmente indico, y que, por encargo de la Jefatura Agronómica de Vizcaya, tuve ocasión de estudiar hace bastantes años (\*). Pero debo resaltar el error (ya indicado en otra parte de esta obra) de considerar como pedazos de jaspe los que no son más que de mármol vetado.

Tampoco es totalmente acertada la observación de que "esta (tierra) es la mejor y la más fértil de quantas conocemos". Y es que las tierras procedentes de la descomposición de estas rocas calizas -que suelen ser bastante ricas en ácido fosfórico y aún en potasa, aparte de la cal que contienen originariamente, por lo que son aptas para el cultivo de gramíneas en general- ofrecen buenas condiciones para el cultivo en las partes menos pendientes y menos elevadas de las montañas, donde se ha acumulado la arcilla que rellena sus grietas. Pero las más altas y escarpadas presentan grandes extensiones de rocas desnudas, debido principalmente a la imprevisión que descuajó los bosques de hayas y encinas que arraigaban sobre estas rocas. Árboles hoy casi desaparecidos y que, en la época a que nos estamos refiriendo, estaban

(\*) Por gentileza de la Caja de Ahorros Vizcaina publiqué, en 1971, un libro de divulgación titulado "Geología Agraria de Vizcaya".

ya en muy avanzado estado de degradación (\*).

En cuanto a la afirmación que se hace referente al estiercol, que "es tan ogradeada o este beneficio, que fructifica a proporción de lo que se abona", debo decir que los estudios que realizó el ingeniero agrónomo de la Jefatura de Vizcaya, D. José Ramón Manso de Zúñiga, han demostrado que los terrenos calizos no admiten cantidades masivas de estiercol, y en ellos conviene emplear dosis débiles, aunque repetidas, de este fertilizante.

2.- Tierra Escorial. - Así la define el "Ensayo": "La que llamamos Aizcoriala, Aizcoria lurrá ó Lurbelcha es una tierra negra aspera al tacto y dura, pero que se desmenuza por sí a la inclemencia. No admite el abono de la cal, pero la fertiliza mucho el estiercol, especialmente quando es muy envejecida".

A varias interpretaciones se presta el elemental contenido del párrafo precedente, lleno de contradicciones. Por lo que voy a permitirme tres puntos de vista distintos, todos ellos posibles.

En primer lugar el nombre de Escorial, que podría venir de su similitud con los de la localidad madrileña de ese nombre. Y aunque no hay terrenos graníticos en Vizcaya, sí existen en Guipúzcoa -en las Peñas de Aya-, y no debemos olvidar que el "Ensayo" que consideramos se refiere al conjunto de las tres provincias vascongadas. Aún prescindiendo de su estudio, por tal razón geográfica, no está de más hacer ver la desorientación que origina el nombre de "lurbelcha" ("tierra negra", con ortografía incorrecta) y el que se diga que "no admite el abono de la cal", dado que los terrenos graníticos, de color generalmente claros por su riqueza en potasa, son pobres en cal y ácido fosfórico.

---

(\*) Las razones históricas de la deforestación ya ha sido indicadas en la página 72 de esta obra.



A dos interpretaciones puede llevarnos la consideración del origen o significado del vocablo aizcoriala. Veamos una de ellas; que sería la de tomar los términos "aitz" (piedra) y "kora" (afilada) en el sentido de un lenar, con la formación de lo que actualmente llamamos litosuelos. Son éstos muy abundantes en las zonas cársticas de Vizcaya y en las litorales formadas por los derrubios de los rios que desembocan directamente en el Cantábrico. Con la característica de ser suelos muy delgados y pedregosos, constituidos generalmente por una masa reciente e imperfectamente descompuesta de fragmentos de rocas; así se explica la frase "pero que se desmenuza por si sola a la inclemencia".

La segunda interpretación de aizcoria lurra ¿ no podría ser una deformación del vocablo castellano "escoria"? En este caso se trataría de los terrenos de aluvión ("tierra de escoria") marginales a los rios, que forman las más feraces vegas provinciales. Su origen detrítico justifica lo de "escoria" y la acumulación de residuos orgánicos en tales terrenos nos podría explicar el calificativo de "tierra negro".

Pero, al igual que en los casos anteriores, sigo sin comprender el porqué este terreno "no admite el abono de la cal", sobre todo si tenemos en cuenta que los suelos de Vizcaya, generalmente demasiado ácidos y arcillosos, precisan un promedio de unos 8 kilogramos de cal por área y año, según estudios realizados en 1968 por la Jefatura Agronómica de Vizcaya, y que publiqué en dicho año en un folleto titulado "Huertas y Praderas de Vizcaya".

3.- Tierra Arenisca.- "La tierra ligera arenisca Are lurra que resulta de <sup>la</sup> piedra misma de que está compuesta desecha por la intemperie del Sol, del yelo y del agua, y mezclada de tierra virgen, se hace muy de provecho, si se ahonda bien extrayendo de su fondo à la superficie la piedra en que estriba, y que reducida à tierra la fertiliza. Aumenta su fertilidad con el estiercol, pero no con la cal que la reduce à mortero".

Poco de interés ofrece este párrafo, considerado en su aspec-

to actual. Aparte de que el vocablo "are" (arena) está hoy en desuso (y es un castellanismo), empleándose los de "sarra" para la arena gruesa y "ondor" para la arena fina, los terrenos resultantes de la descomposición de areniscos ("que resulta de la piedra misma de que está compuesta") producen tierras excesivamente silíceas, muy sueltas y desprovistos de todos los elementos fertilizantes.

Cuando abundan las arenas gruesas (resultantes de las areniscas wealdenses, en el sur de la provincia) los suelos son sueltos, de poca cohesión, muy permeables al agua y al aire y propensos a desecarse. La arena gruesa es inactiva agrícolamente considerada, no tiene prácticamente poder retentivo para el agua y carece de absorción para los abonos. Por eso, "mezclada de tierra virgen se hace muy de provecho"; un hecho simple, que hoy llamamos "enmienda".

Las otras areniscas de Vizcaya, en el sinclinorio eoceno del Oiz (del que se hablará en otra ocasión), son más silíceas y más finas, por lo que influyen menos en la desecación de los suelos que las gruesas, pero aún muestran esta propiedad en grado suficiente para que se resientan los cultivos en época de sequía. Por todo ello, estos terrenos son muy aptos para los cultivos forestales y hoy día están cubiertos, sobre todo, de Pino insignis.

4.- Tierra negra con mezcla de arcilla.- "La que llamamos Izuzqui lurrò es una tierra negra mezclada con piedra ò arcilla, y es la materia que batida del sol y de las aguas fecunda la misma tierra. Su mejor abono es dejarla descansar, y tanto es mas agradecida, quanto la dejen inculta mas tiempo, y la ahonden mejor al tiempo de labrarla.

Encontramos aqui un viejo vocablo euskerico, izuzqui (izuzki en la grafía actual), que es sinónimo de "escoba" o "brezo". (No olvidemos que las primitivas escobas era hechas con ramas de esta planta). Por tanto, el apelativo vasco que aparece en el pá-

rrafo precedente debemos traducirle por "tierra de brezo".

En otras páginas de esta obra ya se habla de esta planta, que se cria en tierras sin cal, y en las zonas silíceas más pobres de las colinas y los bosques claros. En la actualidad, se sigue llamando tierra de brezo a la que se forma naturalmente en los bosques de tierra arenosa, donde se mezclan al suelo restos de arboles en degradación, a los que se suman otros residuos de plantas arbustivas (brezos y helechos, principalmente).

Toda esta acumulación de materia orgánica en descomposición le da unas características tales, que explican perfectamente el significado de su definición en el "Ensayo". Por un lado, su color oscuro; de ahí que la llame "tierra negra"; y así es llamado también hoy por los agricultores vizcainos: lurbeltza; denominación más apropiada en este caso, que en el visto anteriormente. Por otro lado, a tenor de su soporte silíceo, justificamos que esa tierra esté mezclada con arcilla. Y, finalmente, se comprende la última frase de que "su mejor abono es dejarla descansar, y tanto es más agradecida, cuanto la dejen inculta más tiempo, y la ahonden mejor al tiempo de labrarla". En efecto, el paso del tiempo aumenta el acúmulo de materia orgánica, lo que determina un paulatino incremento de su fertilidad. Por algo han sido estos terrenos los preferidos en la roturación, causante en muchos casos de la pérdida de esa misma capa vegetal, por la erosión resultante de los talos masivos.

5 y 6.- Tierras gredosas.- Idénticas son, prácticamente, las tierras cuyas características se determinan seguidamente en el "Ensayo". Y por estimar que se trata de una sola, con ligeras variantes, voy a estudiarlas en un solo apartado. La 5 es llamada Tierra gredosa blanca, y dice así: "La que llamamos Ochabuztina es una greda más blanca que la ordinaria: admite por abono y con fruto la cal y estiércol mezclado, y qualquiera otra tierra especialmente la del monte floco y despreciable".

La 6, con el nombre de Tierra gredosa común, es definida de

esta forma: "La que llamamos Clera lurró, es una tierra blanquecina, cuya mayor parte es la Greda, y se fertiliza mucho con el abono de la cal con que ha hecho maravillas; pero se suple su falta con fruto, si se cultiva con mucho estiercol".

Puede observarse la dificultad de diferenciar una de otra. Pero como tienen en común la presencia de greda y el color claro, me servirán estos dos puntos de comentario.

El nombre de greda fué dado, precisamente por Plinio, indistinta e indebidamente, a la mezcla de arcillo y arena y a la verdadera creta (con la que no debe confundirse). Sedimentos infracretácicos de areniscas arcillosas los hay en abundancia en Vizcaya, sobre todo en la parte sur, en cuya dirección va disminuyendo la proporción areniscosa y aumentando la caliza, para transformarse en margas. Y estos terrenos, por la arcilla, resbalan por las laderas al impregnarse de agua. Tal vez sugiera esta idea la frase "del monte flaco y despreciable".

Abundando en lo dicho, debo indicar que el vocablo klera (que en el "Ensayo" aparece con C) figura en el diccionario de Azkue como equivalente a "greda", aunque haya habido quien ha pretendido traducirlo por "clara", en atención al color de estas tierras. Más evidente esta la expresión anterior de "ochabuztina", formada por "otxar" (rubia) y "buztina" (arcilla), que compendia en su sola palabra todo lo antedicho.

Teniendo en cuenta la situación de estos terrenos en Vizcaya y las características reseñadas, me atrevo afirmar se trata del tipo de suelo llamado podzólico pardo, que en Vizcaya ocupa un 40% de la superficie de la provincia. Su horizonte A consta de materiales de origen vegetal, poco descompuestos, que le dan un color gris. Y el B, de un color ocre rojizo, es ligeramente arcilloso y tiene algunos cantos incluídos. La vegetación natural que en él domina es la de bosque, tanto de frondosas como de resinosas. Aunque su buena utilización actual es en fincas pequeñas con producción variada (leche, hortalizas, fruta), con algunas su-

perfidies de bosques y de prados.

7.- Tierra parda mezclada con piedra suelta.- Esta sí que no admite dudas: "La que llamamos Bisarro lurrò, que es un compuesto de tierra parda mezclada con piedra suelta, se fertiliza con tierra de otra calidad, y la que la abona más es la Cal. Esta tierra es muy fría, y conviene labrarla profundamente".

He dicho que no admite dudas esta descripción, pues tiene todas las características de ser un suelo de rendzina parda; que en Vizcaya, precisamente, ocupan más del 50% de la provincia, según puede verse en el mapa que se adjunta en lugar oportuno. Veamos las razones de esta afirmación.

En primer lugar, el nombre vascuence de bisarro lurrò. Prescindiendo del "bis" o "biz", que puede significar muchas cosas, sin relación alguna con lo que aquí consideramos, tenemos la voz "arra", una de cuyas acepciones es, precisamente, la de "pardo". Lo que nos lleva a traducir aquel nombre por tierra parda.

Otra razón de mi aserto, y más importante, es la identidad de la descripción del "Ensayo" con las características edafológicas de la rendzina parda. En ésta, el horizonte A suele ser de color variable, gris ceniza oscuro, casi negro y aún rojizo; tiene intercaladas cantos pedregosos ("mezclada con piedra suelta", se dice en el citado) y contiene bastante cantidad de humus. El drenaje natural de estos suelos es bueno y su textura y compacidad tienen buenas características para el cultivo, aunque adolecen de poca profundidad, pues su horizonte B, más claro y estrecho, suele pasar desapercibido; de ahí que dijese que es "tierra que conviene labrarla profundamente".

No tiene sentido, a pesar de todo lo dicho, el que dijese que a esta tierra "la que la abona más es la cal", ya que la roca madre de este suelo es, en Vizcaya, la caliza. Por lo que ese componente ya existe de por sí. Pero no hay que olvidar la tendencia ancestral de nuestros agricultores al encalado de sus

tierras, que han solido hacer empleando la piedra coliza reducida a pólvora finisimo, sin utilizar otro tipo de abono. Atribuyendo a la cal virtudes de panacea agricola, y que volveré a comentar más adelante.

8.- Tierra de Aulaga. - Un interés puramente histórico y anecdótico tiene este tipo de tierra citado por el "Ensayo". Dice así: "La que llamamos Quiru lurrà, es una tierra que produce de suyo la planta que conocemos de Quiruba, y que es una especie de Aulaga. Aguardando a que se seque esta planta, se coge el terreno en su mejor disposición, sirve con poco trabajo para el Centeno; pero si se abona con bueno y mucho estiercol, produce bien el Trigo."

Esta definición del "Ensayo" se refiere solamente a una planta y no da característica alguna de tipo edafológico. Pero, aunque nombre concretamente la aulaga, creo merece la pena el que nos detengamos a determinar con claridad de qué especie vegetal se trata.

Con el nombre vascuence de Kiruba se abarca indistintamente a los castellanos de aulaga, aliaga, tojo y argoma; no todos sinónimos desde el punto de vista sistemático. Más concreción tiene la voz kiru, traducible por retama y tojo. Para la primera de éstas la emplea Emilio Guinea en su obra "Vizcaya y su paisaje vegetal"; pero solamente como una expresión idiomática, ya que no cita a la retama común (*Retama sphaerocarpa* L.) entre las integrantes de la flora provincial.

Por eliminación, por tanto, creo que debemos quedarnos con el tojo (*Ulex europaeus* L.) del que ya se habla en otra parte de esta obra. Pero que no está de más añadir, a estos efectos, que es propia de nuestros terrenos incultos, entrando con carácter principal en la fisonomía del paisaje de landa y en los claros de los bosques.

Aunque Hegi y Fournier la dan como propia del sotobosque de robledales y pinares, el ya citado Emilio Guinea dice que siempre



la ha visto, en Vizcaya, en los sitios despejados de arbolados, o a lo sumo en los claros, por lo que la tiene por especie de condición heliofila. Personalmente comparto esta última opinión, que he podido también observar, aunque no estoy totalmente de acuerdo con mi insigne paisano en otro punto referente al tojo: dice Guinea que es planta silicícola y que vive en las tierras sin cal. Sin embargo, la he visto con profusión en el monte Otoy, próximo a Lequeitio, constituido de calizas urgonianas. Y, en más de una ocasión, he expuesto la idea de que el origen del nombre de tal monte podría derivar del vocablo otea, dado también el tojo.

9.- Tierra Arcillosa.- Muy bien definido está este último tipo de tierra. Y dice así: "La Arcillosa (Buztin lurrò) es una tierra blanquecina, pero más tenaz y dura que la Gredosa, y cuya parte dominante es la Arcilla: ésta es la peor é inútil por sí, pero la hace servir el calentarla bien."

No merece la pena comentar detenidamente este terreno, ya que son de sobra conocidas las adversas propiedades de la arcilla ("buztin") para los cultivos, si se exceptúan algunos (coles, habas) que tienen cierta adaptación a las tierras arcillosas. Que, por otra parte, no son muy abundantes en Vizcaya, como componente único. Aunque pueda considerarse como arcillosa una tierra que contenga, cuando menos 25% de arcilla bruta.

Acierta el "Ensayo" al decir que "ésta es la peor é inútil por sí". Y también cuando añade "pero la hace servir el calentarla bien", pues obvio es el que los defectos de las tierras arcillosas se corrigen con enmiendas calizas.

#### Observaciones y señales para el conocimiento de las Tierras.

Titulase así un modo de apéndice al estudio acabado de considerar. Y es una verdad curiosa la primera observación, que dice así: "Todo tierra (sea de la calidad que fuere) gana mucho si está situada mirando al Oriente, de modo que bañada del sol desde que

nace, se libre del calor de sus rayos a buen tiempo por la tarde". Aunque en nuestras latitudes estimo ser mejores las laderas orientadas al Sur, el párrafo anterior parece una premonición a las investigaciones modernas sobre radiación solar, en las que se ha comprobado que la máxima acción ultravioleta es por la mañana, antes del mediodía; a partir del cual actúan más intensamente los rayos caloríficos (abrasadores en verano, "a buen tiempo") de las radiaciones infrarrojas.

Se dice después que "la tierra de monte que produce de suyo el Espino negro no necesita otro examen, y desde luego debe darse por muy buena". Estimo acertada esta observación, ya que el espino negro ("Prunus spinosa L.") es el resultado final de la degradación del roble sentado ("Quercus petraea gessiliflora Salisb."), en tierras que fueron boscosas y que luego permanecen vírgenes de cultivo, con gran acumulación de materia orgánica. Por otra parte, el espino negro es muy común en Vizcaya, donde recibe los nombres de aran, elorri beltza ("espino negro") y txori-okaran ("ciruela de pajaros"), entre otros muchos. Forma matorrales en los caminos, en los bordes de los bosques y en los peñascales.

El párrafo que sigue es en extremo interesante, aunque dice solamente esto: "La (tierra) que después de labrada brota de suyo el Sauco que llamamos Inchusa Saliparda es también escogida..." Y tan escogida, como veremos a continuación.

El saúco ("Sambucus nigra L.") y su afin el yezgo ("S. ebulus L.") reciben indistintamente en euskera los nombres de intxusa, saliparda, zorria y otros. De la lectura del párrafo anterior podría pensarse, a primera vista, que lo de Inchusa Saliparda es una denominación linneana, de origen latino; y como acabamos de indicar, se trata de nombres auténticamente vascos, aunque desorienta la grafía antigua. La voz intxusa es intraducible; no así las otras dos, ya que zorria viene de zia (punta) y orria (la hoja), por sus hojas acuminadas. Y saliparda podría derivar, a

mi entender, de sel ( pasto ), ipar ( norte ) y el sufijo verbal da ( equivalente a "es" o "suele" ); por lo que sería "Suele estar en los prados del norte".

¿ A qué norte puede referirse? Tal vez al país de Saintonge, en Francia, próximo a la desembocadura del Garona, donde, según hace ver Font Quer ( \* ), para aludir a la preferencia del yezgo por las tierras pingües, dicen en un refrán: "A tu asno a los yezgos y no a los helechos".

Y es que los "Sambucus", que encontramos en Vizcaya en setos, bosques, arroyos y lugares húmedos ( con frecuencia cultivado ), se cría en las buenas tierras de pastos y de huertos, admitiendo tanto los suelos calcáreos como los arcillosos. Font Quer, en la obra citada, hace ver que el yezgo "mengua de manera ostensible en las tierras silíceas, sobre todo en el norte y noroeste del país ( se refiere a España ), hasta hacerse muy raro en Galicia, como la propia encina, en cuyo territorio suele vivir". E insistiendo en la bondad de las tierras sauqueñas, cita otro refrán, castellano en esta ocasión: "La tierra del yezgo, no la des a tu yerno".

Termina este apéndice con unos consejos a los labradores y con unas indicaciones sobre las tierras más propias para cuatro de las plantas más cultivadas en la época: trigo, maíz, nabo y centeno. Solamente voy a referirme al maíz, para el que indican como más ventajosas "las (tierras) que llamamos Ochabuztina, Isusquilurra, la Gredosa Coleada, la Ligera, la Arenisca y la Caliza". Si releemos la descripción de cada una de estas tierras, dada en este "Ensayo", veremos que ( a excepción de la llamada Isusquilurra ) todas tienen el común denominador del estiércol como fertilizante importante. Y es acertada su indicación, pues bien sabido es hoy que el maíz es una de las plantas que mejor muestran los efectos del abonado y que el estiércol, precisamente, le es de con-

---

( \* ) Plantas medicinales, Labor, 1962, página 755.

veniencia capital.

Interesante y curioso es transcribir íntegros los dos párrafos con que finaliza este apéndice, que se comentan por sí solos:

"En esta variedad de terrenos es también necesario el conocimiento de los frutos para que son propios: no porque se haya de atar el Labrador à la calidad particular del terreno; sino porque teniendo proporción emplee su trabajo con fruto, con conocimiento y con consuelo."

"Mas como no es posible que en todas las caserías y para todos los años haya terrenos de esta calidad, no por eso se ha de dejar de sembrar; pues aunque ni venga tan segura, ni tan copiosamente, se logra sin embargo à proporción del abono que se emplea en ellas, del cultivo que se les dà, y segun fuere el temporal del año."

#### De los abonos o medios de bonificar la tierras

Titúlese así la segunda parte de este estudio agrícola. Y es una especie de tratado sobre enmiendas y abonados de terrenos. Que comienza así: "Nuestros labradores suelen decir, que como tuviesen el abono à su discreción, harían dar à la tierra todo lo que quiescen: y sin duda se les puede creer; pues desde que han introducido el uso de la cal, y se han aplicado a juntar estiércol para esparcir en sus heredades, han multiplicado los granos en el País à pesar de la esterilidad y flaqueza de sus tierras, sin dejarlas descansar como hacen en otras partes de dentro y fuera del Reyno donde son naturalmente pingues y feraces; pero en que no se sirven tanto de esta industria."

Esta sugerencia del barbecho voy a pasarla por alto. Pero no así la lamentación que seguidamente hace el anónimo autor sobre la disminución de los pastos y la subsiguiente del estiércol. Resultado (según se colige del texto, que no transcribo íntegro por su prolijidad) del hecho de dedicar excesivas superficies agrícolas a los cultivos de huertas y haber limpiado en demasía los ma-

torrales, en detrimento de los campos de pastizol. "Es ya tan palpable esta disminución -dice luego- que ha sucedido a algún particular no poder juntar por ningún precio unos pocos carros de estiercol que necesitaba para su huerta, y si no se piensa en poner remedio a este daño, irá aumentándose de día en día, y vendrá a cortar y atajar los progresos de la Agricultura, y acaso a originar su total ruina."

El autor transcribe ahora unas observaciones que toma ( como él mismo indica) de la obra "El Calendario de los Labradores", del inglés Bradley. Tienen el mérito de ser una primicia en el estudio de las enmiendas de suelos, que, o no dudar, sorprendieron un tanto a nuestros afanosos compatriotas; pero que vistas dos siglos después, son de una elementalidad total. Y no deja de llamar la atención el entusiasmo con que fueron aplicadas por nuestros labradores, que llegaron a cometer verdaderas aberraciones; como la de acarrear feracísimas tierras de los castañares para incorporarlas a campos yermos e incultivables: un "desnudar a un santo para vestir a otro", como reza el viejo aforismo. Por eso en el "Ensayo", respecto a este hecho, se dice que aquí "no se trata de hacer de dos tierras malas una buena, sino de recoger y acarrear sobre el territorio la de que por sí es buena, y sin ninguno de los vicios y faltas que hemos dicho".

Se hace referencia más adelante a una "invención nuevamente hallada por los Ingleses, por la cual llegan a averiguar muy fácilmente las diferentes especies de tierras y meterias subterráneas que puede haver (sic) en un terreno, hasta la profundidad de ciento y más pies". Esta "invención", precursora de los actuales sondeos, consistía en una especie de barrenos de diferente longitud. Eran unos tubos de hierro, con una punta retorcida en espiral (a modo de sacacorchos) que en su parte superior tenía una abertura en la que se iba introduciendo la tierra a medida que se profundizaba; así obtenían lo que hoy llamamos "testigo". Se movía por un mango de palo en forma de muleta, que era maneja-

do por dos hombres dando vueltas. Cada seis pulgadas de profundidad sacaban la sonda para recoger el "testigo".

Y así comenta esta sonda el autor del "Ensayo": "Tomandose la providencia de repartir por el Pais algunos juegos ò surtidos de Sonda, como lo ha hecho la Sociedad de Bretaña, podria qualquier Labrador que quisiese reconocer el fondo de sus tierras, disfrutar de este gran beneficio en mucho bien suyo y de la Agricultura en general. No seria solo el Labrador el que se aprovechase de este utilisimo instrumento; pues las Artes y el Comercio se podian prometer de òl muy ventajosos descubrimientos en las minas de cal, hieso, carbon de tierra, vena de fierro y otros Minerales de que sin dudo abunda el Pais, pero que nadie se atreve à buscar à costa de los inmensos gastos que trahen las profundas escavaciones que necesitan hacer sin probabilidad alguna del acierto."

#### Cal y marga

Poco interes científico tiene la consideración sobre estos dos tipos de rocas que se exponen en el "Ensayo". Sin embargo, hay algunos puntos que merecen ser comentados. Uno de ellos, que dice "ciertas sustancias llamadas Calcareas, como los mármoles, los jaspes..." confirma lo que ya indico en más de una ocasión, de confundir al jaspe con el mármol veteado, error generalizado en aquellos tiempos.

Un cierto "chauvinismo" puede apreciarse en el siguiente párrafo: "Apenas hace cien años que los Labradores Bascongados empezaron a usar la cal para abono, pero el buen éxito de las primeras pruybas ha hecho ya general su uso en todo el Pais. Si nuestros Labradores no pueden jactarse de ser los Inventores de este secreto (pues que sabemos lo practicaban los Romanos) tienen la gloria de haverle resucitado, y el mérito de haver preservado en el Pais a la Agricultura de su decadencia inevitable por la escasez de materiales para estiercol". Sin embargo, a pesar de este aparente triunfalismo, ni deja de reconocer los contraproductos

centes errores cometidos en el empleo masivo de la cal, cuando dice: "... ha enseñado la experiencia, que no surte igual efecto en toda duerte de tierras, y que su abuso puede ser perjudicial..." Y cuando añade "...siempre dañoso el echarla sin tiento, porque en vez de fertilizar las tierras las abraza y esteriliza".

Los estudios modernos sobre enmiendas de suelos han demostrado estas afirmaciones, en el sentido de que la adición de cal está indicada en los suelos mediano o fuertemente ácidos, en los de reciente roturación, en los pantanosos y, en general, en aquellos que tengan gran cantidad de materia orgánica o que estando faltos de ella les sea agregada por una estercoladura, enterrado en verde, etc., siempre que su p<sub>H</sub> sea inferior a 6,5. La cal agota los suelos, y los buenos efectos que puede desempeñar es a costa de consumir su humus, activando su descomposición y nitrificación. Por ello, no deben realizarse encalados en terrenos pobres en materia orgánica, a menos que se aporte ésta. Y hemos visto como, nuestros antepasados, con buena intención pero ignorantes de esta circunstancia, hacían todo lo contrario: echar cal "por la escasez de materiales para estiercol". Tal vez entonces naciese el refrán que dice: "Quien encala sin abonar, se arruina sin pensar".

Se exponen después las cantidades de cal que deben echarse "a cada fanegada de sembradio", según los tipos de tierras y la época del año. Así, por ejemplo "el tiempo mejor para calcar es el del Otoño algo antes de la sementera del trigo; así porque deshecha con las aguas y nieves del invierno penetran mejor sus sales en la tierra".

. . .

"Es imponderable el efecto que ha hecho la cal en nuestro País... No todos sin embargo pueden disfrutar de esta ventaja por lo dispendioso que es el acopio de materiales, y en llegando a faltar la argoma y la broza necesarias para cocer la cal (las que

ván ya escaseando en nuestro País) cesarà con precisión este arbitrio. Por tanto una vez conocida la virtud de la cal, debia buscarse otra materia que tuviese analogia con ella; pero que pudiese emplearse para abono sin necesidad de calcinación, ni otra preparación costosa. Tal es v.g. la Marga de que hacen tanto uso los Etranjeros, que si fuese aplicable à nuestras tierras con el mismo exito, seria la verdadera Piedra Filosofal para nuestro País".

Con este largo párrafo se da entrada a un estudio sobre las margas, que se pierde en disquisiciones y cuya definición y características son muy imprecisas. La primera dice así: "La marga es una sustancia algo compacta que expuesta a la inclemencia se deshace y reduce a polvo: es untuosa y javonosa, y tan impregnada de sales alcalinas, que vertiendo en ella algún acido como el zumo de limón, la vinagre, y sobre todo el agua fuerte, hierbe con estrepito". Definición imprecisa y pueril, en efecto; pero que refleja un sentido de observación y experimentación muy meritorio. Así tenemos que, hoy, los canteros llaman "calizas malas" a las piedras de cayuela (nombre común de nuestras margas del Cretácico superior, sobre cuya nomenclatura hablaremos más adelante); y es que no sirven como material de construcción por ser muy fácilmente meteorizadas; ya lo dice el autor del "Ensayo": "que expuesta a la inclemencia se deshace y reduce a polvo".

Seguidamente indica tal autor que "los Naturalistas cuentan hasta ocho especies diferentes de Margas", dando en su pagina 41 una serie de fuentes bibliográficas que reproduzco en facsímil. No merece la pena hacer hincapié en estas diferentes características que cita, pero sí transcribir su párrafo final, que nos va a llevar de la mano a ciertas consideraciones actuales. Dice así ese párrafo: "Finalmente varios aseguran que la Marga es el abono mas propio para las tierras areniscas y ligeras: y otros al contrario que para las Arcillosas y compactas, lo qual es inve-



simil; pues no parece que un mismo remedio pueda servir para dos males tan opuestos. Dirón que este remedio universal es la Marga pura, y que esta última réplica solo es adaptable à los demás especies y variedades conocidas por las mezclas con que se opellidan, y que se deben aplicar à los tierras que pecan por principios contrarios, como v.g. la marga arcillosa à la tierra arenisca&c. Pero donde está esa marga pura? Hayla por ventura? La Marga no es sustancia homogénea, es un compuesto de partes alcalinas, y tierras; luego que ésta sea virgen, vegetal, gredosa, arenisca ò arcillosa, todo es mezcla." (\*)

Definimos hoy la marga como una arcilla, más o menos arenosa, con mezcla de caliza en proporción que varía del 15 al 50 por ciento. Y, según el ingeniero agrónomo Jesús Aguirre Andrés (\*\*), las margas se agrupan bajo cuatro conceptos: silíceas, arcillosas, magnésicas o calizas. Las dos primeras suelen tener una riqueza en carbonato cálcico variable entre el 10 y el 50%, pero la más corriente es que oscilen alrededor del 30 %. Las magnésicas contienen carbonato magnésico en proporción superior al 5 % y suelen pasar del 50 % de carbonato cálcico. Mayor interés que las anteriores tienen las margas calizas, que contienen ya el carbonato cálcico en proporción superior al 60 por ciento, pasando algunos del 70.

De este último tipo son las que, en general, existen en Vizcaya, ya que suelen tener una proporción de 1/3 de arcilla y 2/3 de caliza. Es, además, la roca que más abundantemente se encuentra en nuestra provincia. Y se ha solido emplear para enmendar los terrenos escasos en cal o en arcilla. Según el citado Aguirre Andrés, en dosis variables entre 5 y 35 toneladas por hectárea, siendo su acción lenta pero duradera.

(\*) Y es pena no saber el nombre del autor (o autores) de este "Ensayo", ya que refleja una gran erudición y un infrecuente conocimiento (para su tiempo) de la bibliografía sobre el tema. Bibliografía que el ausodicho autor transcribe en llamada al pie de las páginas 42 y 44 de su obra, y que incluyo en facsímil.

(\*\*) "Suelos, abonos y enmiendas", Dossat, Madrid 1963, página 426.

Un Decálogo para el labrador

No deja de maravillarse, y sólo elogios merece, el afán cultural y social de aquella minoría de intelectuales inquietos. Y nada mejor, en su homenaje, que transcribir la introducción a una especie de Decálogo sobre el conocimiento y uso de las margas y calizas. Dice así:

"Con todo esto no hay duda en que la Marga es un abono excelente reconocido como tal por los Naturalistas de todos tiempos, y que consiguientemente el introducir en nuestro País el uso de ella sería uno de los mayores beneficios que se pudieran hacer: mas para esto era preciso dar noticias menos equivocadas y mas claras que las que tenemos hasta aquí, lo que no puede hacerse sino en virtud del conocimiento que se adquiriera con repetidas experiencias: éstas no puede intentarlas el Labrador, que no es razón ande con la sonda al hombro y la ampolla de agua fuerte en la mano, registrando las entrañas de la tierra, y haciendo pruebas à costa de tiempo y caudal; sino el Ciudadano propietario, que no puede tener ocupación mas digna que la de ilustrar à la gente rustica con lo resulta de las tentativas que haga, primero en su gabinete y despues en el campo."

Y "para que el Labrador distinga las diferentes especies a la vista o al tacto, con la misma facilidad que distingue la variedad de tierras que labra"...y aunque sabemos que muchos de éstos no necesitan de nuestras instrucciones, no dudando habrá otros bien intencionados..." da el autor del "Ensayo" una serie de diez instrucciones, que son un verdadero tratado de divulgación analítica. Lo llama "Reglas para el conocimiento de las Sustancias Calcareas" y estimo suficiente dar aquí los enunciados de las diez reglas (con su redacción original) prescindiendo de sus comentarios, que por prolijos y reiterativos no aportarían nada nuevo a nuestro menester:

"1. Toda sustancia que hierba con vinagre, agua fuerte y otros acidos es Calcareo"

"2. Toda sustancia Calcareo reducida a polvo puede suplir a la Cal para abono de las tierras."

"3. La tierra calcárea poco compacta y nada farinosa al tacto, que cocida a un fuego violento se calcina sin reducirse a cal, vitrificarse, ni endurecerse de modo que deje de pulverizarse facilmente; se puede reputar por el abono mas aplicable a las tierras."

"4. La sustancia calcárea compacta y farinosa al tacto, que cocida a fuego violento se reduce en parte a cal, y lo demás se calcina sin vitrificarse, puede reputarse por Marga Gredosa."

"5. La sustancia calcárea pesada, tenaz, jugosa y pegajosa al tacto, que cocida en fuego violento se vitrifica y endurece hasta despedir chispas como el pedernal, puede reputarse por Marga Arcillosa."

"6. La sustancia calcárea aspera y seca al tacto, que se vitrifica al fuego, y sale del horno quebradiza, y no dura como la arcilla, puede reputarse por Marga Arenisca."

"7. Las Margas en las que domina cierto materia como la arcilla, la arena, no son provechosas para las tierras en que reyna la misma mezcla."

"8. Escogida la Marga debe colocarse en montoncitos sobre el terreno que se quiere margar, para que se aproveche el suelo de la sustancia que despide de sí la Marga al tiempo de deshacerse a la inclemencia."

"9. Las Margas pedregosas que necesitan mucho tiempo para deshacerse, pueden ser buenas para los Países en que se dejan descansar a las tierras; pero no así para el Señorío de Vizcaya y la Provincia de Guipuzcoa, donde no se las permite huelga alguna."

"10. La cantidad de Marga que se debe esparcir sobre el terreno, ha de ser correspondiente a las calidades de éste y de aquella."

Es de justicia dejar aquí constancia de la humildad de aquellos hombres -hasta en eso fueron meritorios- cuando llegan a escribir lo que puede leerse como final de lo que he llamado Decálogo: "A esto se reduce todo lo que se puede decir con algún fundamento sobre el conocimiento y uso de la Marga; pues para hacerlo con mas extensión y magisterio, era necesario poseer la ciencia de distinguir la variedad de especies y calidades de las tierras y margas, de lo que estamos tan lejos, que los mismos Peritos y Agrimensores que dan la ley en las compras y ventas de las tierras, confiesan (se entiende los que ván, de buena fe, y son hombres de bien) que proceden en las tasaciones à tientas, y como dicen à ojo de buen Cuvero. Esta utilísima ciencia, tan vergonzosamente ignorada por la extravagancia de entregarnos à otras mas brillantes aunque menos utiles, no puede adquirirse sino con la practica y aplicacion de muchos años."

#### Algo de nomenclatura vascuence

Se dice luego en el "Ensayo" que "no hay cosa más común en nuestros montes que las vetas y piedras sueltas de pizarra y cayuela de diferentes calidades, que se distinguen por los mote de Austarria o piedras polvo, Arbela o piedra tierna y Arlacha o piedra aspera," nombres que parecen definen las tres Margas Gredosa, Arcillosa y Arenisca.

Creo interesante ampliar la nomenclatura y etimologías vascuences de la cayuela, palabra ésta con que <sup>se</sup> designa a estas margas calizas, de tonos azulados; y que es evidentemente de origen castellano, dada su inclusión en el Diccionario de la Real Academia Española. Prescindiendo de las variantes dialectales, voy a referirme solamente a las expresiones típicamente vizcainas, entre las que, para designar estas cayuelas, hay dos específicas e intraducibles; y que equivalen a "pizarra", como son las de tupa y arber o arbel. Esta última citada en el "Ensayo", arbitrariamente, como "piedra tierna" (\*) (página siguiente)

En cuanto a austarri, tal vez sería más adecuada interpretarla por "piedra ceniza" ("auster", ceniza). Aunque ambas (polvo, ceniza) son válidas, dado la propiedad de estas rocas de deshacerse en polvo conicento por meteorización.

Y, precisamente por esa misma propiedad, existen otros nombres vascuences para ellas: entre los vizcainos que he podido recoger citaré orri ustel y arbel ustel ("piedra podrida" y "pizarra podrida", respectivamente). (Lo de "podrida" hace también referencia a su fácil descomposición y confirma el apelativo de "malas" a que me he referido en líneas anteriores).

Verdaderamente bonitos son estos dos: artxinga (de "artza", peñascal e "inga", cartón), pues se deshace en capas débiles y quebradizas; y lapitz, que deriva de "lapaitz" ("eppos pequeños de nieve"), por los minúsculos fragmentos en que se descompone, fácilmente diseminados por el aire.

El último nombre del "Ensayo", el de "Arlacha o piedra áspera", está de acuerdo con su carácter arenisco, ya que arlatx es traducible por "vinagre" y "piedra de afilar". Por lo que, en resumen, sería equivalente a "asperón".

#### Estiércol y prados artificiales

Dos factores de la economía agrícola, que iban ligados entre sí, como podrá ver el que siga leyendo.

A pesar de todos los elogios anteriores, el autor del "Ensayo" hace ver que la marga, como correctora de los suelos, tiene el inconveniente de "violentar a la naturaleza, poniéndola en tortura; la debilita y deja exhausta, lo que hace decir a los Franceses que la Marga enriquece al Padre y arruina a los hijos".

Y da como remedio el "auxilio anve del estiércol". "De ahí se

---

(\*) ¿De bera, tierno?. Debo indicar, para los no versados en la lengua euskérica, que la a final es el artículo el o la, por lo que prescindo de él en mis interpretaciones.

sigue que el estiercol es cosa muy precisa, y que supuesta la escasez que se ha expresado antes, era menester pensar en los medios de hacerlo más común y abundante". Y para proveerse de él "el arbitrio más sencillo e infalible seria el aumento del ganado y animales domésticos"... "Pero el aumento del ganado pide abundancia de pastos, y en el Pais son bastante escasos y de poca sustancia. Para suplir esta falta seria preciso introducir pastos o prados artificiales a imitación de los Ingleses, Irlandeses, Flamencos y muchos Franceses, que han experimentado ventajosísimos resultados de esta industria".

Indica despues que ya "estón en uso en el Pais plantas añales (esto es que se siembran y cogen todos los años) como son el Nabo, la Alholva y otras"...(\*) "Pero no pueden (los labradores) hacer provisión abundante de forrage como en otras partes donde hay dehesas naturales o prados artificiales de Trebol, Alfalfa, Mielga, etc. que dan dos o tres cortes al año, y permanecen siete y ocho años sin necesidad de arrancarse de raíz y sembrarse de nuevo"

Detenida consideración merecen estas pratenses, que fueron introducidas en Vizcaya gracias a los desvelos e informaciones de estos hombres beneméritos. En la actualidad, son estas Legu-

---

(\*) No voy a detenerme en la consideración de estas plantas, ya que tampoco lo hace el autor del "Ensayo". Sólo diré, o este respecto, que el nabo ("arbi", en vascuence) se sigue cultivando en nuestros caserios, y que se dá bien por la adaptación de esta planta a los suelos ácidos. No así la alholva, que se ha cultivado solamente en Alava, aunque su nombre tenga origen navarro, donde se le ha llamado "allorbe". Su desaparición entre nosotros, estimo sea debida a que esta planta ("Trigonella foenumgraecum L.) no se haya adaptado a nuestros suelos ácidos, ya que necesita tierras alcalinas.

En cuanto a lo que se dice de "otras", me permito suponer que una de ellos sea el haba, introducida en nuestro pais en épocas relativamente recientes, ya que su nombre euskérico es "baba" tomado del castellano "haba" (que, a su vez, deriva del latino "fabā"). Hoy es un minicultivo de nuestros caserios, y se emplea principalmente en la alimentación humana.

minosas las que dominan en nuestra praticanura.

Rozón tenían en el "Ensayo" al decir que "el trébol es hierba muy fecunda, fácil de cultivarse y de mucha sustancia para el ganado". Y añaden que "hay varias especies de ellas, pero las que se usan para prados son el Trebol de flor encarnada y el Trebol de flor blanca que quasi no tienen entre si diferencia..."

Puede decirse que el "*Trifolium pratense* L." violeta, es la leguminosa más cultivada en nuestra región, por irle bien los suelos arcillosos y colizos, aunque le perjudica el exceso de humedad. Es conocido en vascuence con el nombre de babax, aunque el más usado es el de iru belar, contracción del irvorri belar o "hierba de tres hojas". También se le denomina seculu beder, que puede interpretarse como "hierba de segar" o "hierba eterna", en atención a su gran permanencia en el terreno. Otro nombre euskérico de esta planta (que se hace extensible a todos los tréboles) es el de uso belar ("hierba de palomas"). Al nivel del mar y en terrenos ligeramente arcillosos, puede dársele al trébol rojo hasta seis cortes al año, alcanzando una producción, por hectárea, de más de cien mil kilos en verde. En cambio, en las zonas de montaña, de tierras silíceas, no suele pasarse de cuatro cortes anuales y su producción no suele exceder de sesenta mil kilos en verde.

El otro trébol, ("*Trifolium repens* L."), el blanco común ("zuri irusta"), se extiende por el terreno, al que cubre muy bien. Dicen de él en el "Ensayo" que "si dan a las vacas (sic) en tiempo de la flor, influye un gusto desabrido en la leche, y la manteca que se hace de ella sale blanda y nada propia para salar y conservarse, por lo cual es de más estimación la otra". De este trébol blanco, hoy es preferido por nuestros aldeanos la variedad llamada "ladino" ("iru-kotxa"), por tener hojas más grandes.

Y otro trébol indican con estas palabras: "A más de estos dos (especies) hay también otra silvestre, que los Franceses llaman loter, muy inferior en la calidad, y de flor amarilla; y es la que se coge en el país con el nombre de Iruaurustea". Puede ser falta

ortográfica lo de "loter", en vez del "lotier" francés, ya que se trata de <sup>la</sup>leguminosa conocida hoy como "loto de cuernecillo". Se desconoce en la actualidad en nombre de "irucurustea", que podría tal vez, significar "tres cruces", por sus hojas trifoliadas ("ku-rutz" = cruz); lo que si se le llama es txirrintxi bedarra, que se ha traducido erróneamente por "alhelí amarillo". Y el hecho de que ya se conociera en el País Vasco da fé su nombre más arraigado: deabru-adar ("cuernos del diablo"), de origen remoto y, probablemente, anterior al linneano "Lotus corniculatus". En cuanto a lo indicado de ser "muy inferior en la calidad," creo entrever se refiera a que el loto de cuernecillo sea adecuado en los pastos secos de las tierras pobres y que no compita bien con los otros tréboles sobre suelos mejores. Por ello es muy abundante en zonas altas y lugares arenosos. A pesar de todo, esta planta es muy apreciada hoy, ya que da un heno fino y muy nutritivo, comido con avidez por el ganado.

Pasemos ahora al estudio que hace de otras Leguminosas praten-ses. Y es ciertamente confusa la descripción de éstas, pues se interfieren e imbrican algunas denominaciones. Sin embargo, podemos reducirlos a dos especies: la alfalfa y la esparceta.

De la primera, que llama Alfalfa, Lucerna o Medica Mayor, dice que "...cultiva mucho en los Reynos de Murcia, Aragón y Valencia, y es un pasto excelente para el ganado: viene bien en tierras de mediana calidad, se siega quatro y cinco veces al año, y dura según los Autores Españoles diez años; pero los Ingleses hallan que después de un cierto número de años que se ha endurecido la tierra y ha criado alguna hierba, desmerece mucho".

Es curioso que una planta que puede considerarse como desconocida hasta entonces en el País Vasco haya recibido tantos nombres vascuences; y la mayoría de ellos de claro significado. Tales son los de parrastu (de "parrats" = profusión) por la abundancia con que cubre el terreno; prantzes-belar ("hierba del francés") por proceder del norte; argi-belar ("hierba de la luz")



¿debido a que vive mejor en lugares soleados?; betaraki (de "betarra"=raíz y "kida"=renuevo o guía) ya que rebrota; idarrbáltz ("guisante negro") por sus flores de color azulado oscuro o violáceo; y, finalmente, el de uri-bedar ("hierba del pueblo") de más difícil interpretación.

Si volvemos a la descripción del "Ensayo", vemos que de la alfalfa ("Medicago sativa L.") dice que "se siega quatro y cinco veces al año...". En Vizcaya, en efecto, así es en años lluviosos. Las cosechas óptimas de esta planta suelen ser:

1º corte: Fines de abril a primeros de mayo, 25 quintales por hectarea.

2º corte: Primeros de junio, 15 quintales por hectarea

3º corte: Final de julio, 10 " "

4º corte: Mitad de septiembre 5 " "

Si el otoño viene sin heladas se le puede dar otto corte, por octubre, de unos dos quintales por hectarea.

Todo esto, repito, en años lluviosos. Ya que en años de sequía -a la que la alfalfa está enormemente influenciada- los cortes se reducen a dos.

También es cierto lo que se indica en el final del párrafo que comento. Cuando dice, "pero los Ingleses hallan que después de un cierto número de años... desmerece mucho". Y es que los campos de alfalfa, que pueden durar hasta 15 años, degeneran a partir del octavo, siendo cada vez peor la calidad del forraje.

Respecto a la otra forrajera, que en el "Ensayo" llaman Mielga o Medica Menor, estimo que se trata de la esparceta o pipirigallo ("Unobrychis viciifolia Scopoli") por todas las características que de la misma se dan. El hecho de no aparecer silvestre en Vizcaya confirma la hipótesis de N.T. Gill (\*)<sup>4</sup> haber sido introducida para su cultivo, en España, procedente de Francia, en el siglo XVII.

(\*) "Botánica Agrícola" Zaragoza, 1965, pag. 197.

Se dice de ella en el "Ensayo" que "no es pasto substancioso como el trébol y la medica mayor (alfalfa), pero tiene la gran ventaja de que viene muy bien en toda especie de tierras flacas, areniscas, arcillosas y hasta en los montes". Acertada observación, ya que la esparceta, por la profundidad que adquieren sus raíces (hasta dos metros), le permiten defenderse de la sequia y buscar elementos de nutrición en una amplia zona de terreno. Además, resiste bien en suelos calizos, áridos y secos, impropios para otros cultivos, lo que la hace especialmente recomendable en dichas difíciles situaciones.

Indica después que "es un alimento muy apetecido por el ganado... y que da a las vacas (sic) mayor abundancia de leche... por lo que los Estrangeros le llaman heno sano o sain foin". Y éste es, precisamente, el nombre francés de la esparceta, que, por otro lado, se llama en vascuence astorki y betarroki, denominaciones éstas con significado propio e intraducible. Y parece ser, a pesar de todo, que no era totalmente desconocida esta planta entre nosotros, ya que se dice "que en nuestro País (Vasco) la llaman Illarbelcha (\*) y la dan tambien nuestros Labradores al ganado".

No está acertado el autor del "Ensayo" cuando de la esparceta dice lo siguiente: "pero como aqui la cultivan como planta anual, apenas cogen la quarta parte del forrage y pasto que debieran; pues en lugar de cortarla quatro veces al año como sucederia si la dejasen el tiempo necesario sin arracarla, se contentan con un corte, preparando inmediatamente aquella tierra para sembrar el maiz: ó demas (sic) que la mielga no adquiere aquella sazón debida hasta el segundo año". Y es que la esparceta común, forma

---

(\*) Este nombre, hoy en desuso, tiene un evidente paralelismo con el de idarrbeltz citado para la alfalfa, y significa "alubia negra"; sin duda, por las semillas de color marrón oliva oscuro que tiene la esparceta.

perenne de larga vitalidad, que persiste durante cinco o más años, únicamente proporciona un solo corte cada año (\*). Y no florece en el primer año, lo que sí le ocurre a la variedad gigante cuando la siembra de ésta ha sido en primavera; y que proporciona dos cortes al año. Pero no es nada probable que se trate de la esparceta gigante, ya que ésta se introdujo, desde Francia, por el año 1830; casi un siglo después de la redacción del "Ensayo" que comentamos.

#### Intuición del Rhizobium

Varias ventajas en el cultivo de estas plantas se indican al agricultor en esta obra. Tales como el ahorro de trabajo "pues sembrado una vez el terreno no tiene que repetir en cinco, ocho y más años otra diligencia que el dar <sup>tal</sup> qual labo muy ligero y segar la hierba". O el de aumentársele considerablemente el forraje "lo que le pondría en estado de mantener mayor numero de cabezas de ganado". Pero, muy especialmente, creo que lo más importante es señalar la intuitiva visión científica de lo que iba a suponer la acción simbiótica del "Rhizobium" en la asimilación del nitrógeno atmosférico por las Leguminosas. En tres ocasiones de este capítulo de el "Ensayo" se observa esta circunstancia; cuando dice en su página 65, al referirse al trebol: "deja el terreno muy mejorado y bonificado para recibir el trigo u otro grano"; en la pagina 66: "después de segada la Alfalfa queda aquella tierra en disposición de dar abundantísima cosecha de trigo"; y en la 68, al tratar de las ventajas generales de estas plantas: "se le facilitaban (al labrador) los medios de mejorar las tierras, así por lo que gana naturalmente el terreno donde ha havido (sic) por algunos años estas especies de plantas".

---

(\*) N.T. Gill: obra citada.

Y lo más sorprendente es que eso se dijese en una obra escrita en 1766, cuando hasta más de un siglo después, en 1885, no señalase Berthelot que el nitrógeno atmosférico podía ser fijado por la materia orgánica del suelo mediante la intervención de ciertos microorganismos, iniciando así las investigaciones que llevaron a los conocimientos actuales sobre esta propiedad de las Leguminosas.

#### Reparo por la escasez de terreno

En aquél entonces aún no se habían establecido los prados permanentes, y la mayoría de nuestra superficie provincial estaba ocupada por matorrales y bosque de frondosas en evidente estado de degradación. Es por lo que el autor del "Ensayo" incluye un párrafo con el título de "Examen del reparo que pudiera ponerse sobre prados, por la escasez de terreno". Y el que dice así:

"La escasez de terreno y la distribución que se hace de él (singularmente en las dos provincias de Vizcaya y Guipuzcoa) pueden ser tal vez estorvo para introducir este cultivo de los pastos artificiales: porque cogiéndose éstos precisamente en el hueco que dejan las dos cosechas de trigo y maíz, de suerte que en el mismo terreno donde se cogió aquella por Agosto, se siembra éste por el mes de Mayo inmediato; vendría siempre à quedar desocupado parte del terreno, y à mas de esto se estrecharia y quitaria à las dos cosechas principales lo que se destinase finalmente para los pastos. Sin embargo siendo tan grandes las ventajas que acarrearán éstos, y pudiéndose hallar alguna otra planta que llenase el hueco de las dos cosechas mayores, era menester pesar y calcular estas ventajas con el inconveniente dicho, y ver que la que se coge menos de granos (fuera de que acaso con la abundancia del estiercol se logrará igual cosecha de trigo y maíz en menos terreno) queda resarcido con la ganancia que se saca de los pastos."

Dos cosas han cambiado substancialmente desde entonces en

el agro vizcaíno. La primera, la referente al cultivo del trigo, hoy prácticamente desaparecido. Lo único que de él perdura es el nombre de los meses <sup>de</sup> julio (principalmente) y de agosto, que, entre otros, tienen en vascuence el de garilla (de "gari"=trigo).

El otro cambio -y éste sí que es fundamental- es el de la considerable extensión que hoy tienen las superficies vizcainas destinadas a prados naturales y o cultivos de forrajes (maíz, alfalfa, etc.). De 222.000 hectáreas que, en números redondos, es la superficie total de Vizcaya, aquellos comprenden 27.000 hectáreas, siendo la de forrajes de 19.000. Lo que supone el 13 y el 8,5 por ciento respectivamente. Y lo <sup>que</sup> demuestra, una vez más, que nuestra economía agrícola (prescindiendo ahora del aspecto puramente forestal) tiene una dirección marcadamente ganadera.

#### Un anticipo de la "silvicultura tridimensional"

En un libro de temas agrícolas publicado con el patrocinio de la U.N.E.S.C.O. (\*), figura un trabajo de James Sholto Douglas, ecólogo especialista en el desarrollo de tierras marginales e inexploradas. En él se expone que "de la superficie de la tierra firme existen en nuestro planeta, no más de un 8% resulta adecuada, agrícola y económicamente, para el cultivo provechoso e intensivo de productos esenciales, utilizando los métodos de la agricultura tradicional".

Esta afirmación nos lleva a considerar tres hechos incuestionables: 1º, el rápido crecimiento de la población mundial; 2º, la insuficiencia de los alimentos básicos para dicha población; 3º, la incapacidad de las actuales superficies agrícolas fértiles, excesivamente reducidas para poder atender la demanda.

De ello se deduce la necesidad urgente, a nivel mundial, de desarrollar nuevos métodos para la producción de alimentos bá-

---

(\*) "Agricultura y Medio Ambiente", Barcelona, 1974. Oficina de Educación Iberoamericana.

sicos; y un enorme esfuerzo para fertilizar las vastas regiones, descuidadas e inexploradas, que actualmente constituyen más de las tres cuartas partes de la Tierra. Gran parte de la investigación científica y de la experimentación han sido orientadas durante estos últimos años hacia el desarrollo de nuevos sistemas de utilización de suelos agrícolas y bosques, para su aplicación en aquellas zonas donde la agricultura tradicional o la silvicultura resultan imposibles o antieconómicos.

Como puede verse, son los mismos problemas -aunque ahora a nivel mundial- que se plantearon en el siglo XVIII los eruditos de la Bascongada. Y que los espolearon a <sup>la</sup> introducción en el País de nuevos modos de cultivo, tal como hemos ido comprobando a lo largo del presente capítulo.

Y uno de los métodos que J.S. Douglas preconiza en el trabajo que ahora comento es el que se ha bautizado con el nombre de silvicultura tridimensional. Que no descubre nada nuevo, ya que lo de "tridimensional" deriva de la trilogía árbol-fruto-carne: es decir, plantar árboles que den frutos, con los que se ceban animales que pueden venderse para carne. Simple y vieja cadena alimenticia (encinares extremeños, por ejemplo), pero que no ha sido utilizada en muchas regiones del mundo y que se ha olvidado y abandonado en otras.

No deja de ser sorprendente el que en el citado libro se sugiera, como método adecuado a ese resurgir agrícola, la plantación de árboles de la familia de las Leguminosas, proyectando como de interesante aplicación el algarrobo y la acacia. Y digo lo de sorprendente, porque en el "Ensayo" de la Bascongada, después de las consideraciones sobre prados ya comentados, se dice de la acacia (como "forraje arboreo") lo siguiente:

"El árbol llamado Acacia presta según dicen con su hoja un alimento para el ganado nada inferior al trébol, la alfalfa y la mielga; siendo singularmente bueno para hacer abundar la leche en las vacas (sic) que se mantienen de ella. Este árbol tiene su

origen en Canadá y Virginia, pero viene muy bien en Europa. En Guipúzcoa parece se ha hecho ya la prueba con buen éxito, según una noticia que dio poco ha al público Don Juan Bautista Echegaray, Medico titular de la Ciudad de San Sebastián, cuyo zelo y amor al bien públicos son dignos de las mayores alabanzas. Siendo esto así, y tan facil de cultivar esta planta, se harian utiles a poca costa los mas incultos e infecundos montes. ¿Pues qué fuera si al mismo tiempo que su hoja abastece al Labrador de forrage, diese su rama carbon a los Ferrones? Esto lo havia (sic) de decir la experiencia, y no seria monstruosidad que sucediese así; pues no hay duda que tiene mas similitud su rama con la haya, el roble y el castaño; que su hoja con el trebol, la alfalfa y mielga a que se parece tanto en los efectos que hace con el ganado".

No deja de merecer elogios la acertada visión botánica, agrícola y económica que tuvo el anónimo autor de aquel estudio dieciochesco. Por ejemplo cuando dice "se harian utiles a poca costa los mas incultos e infecundos montes", ya que la acacia, además de ser muy resistente a la sequía y a los frios, soporta bien los suelos pobres. Y de ese vigor para desarrollarse en suelos inclementes da fe su nombre euskérico: azkarri (de "azkar"=vigoroso).

Me llama la atención el que el autor del "Ensayo" se refiriese solamente al aprovechamiento de la hoja de la acacia, olvidando o ignorando que, en este menester de alimentar al ganado, son mucho más importantes sus frutos en legumbre. Por ello, deduzco que debía referirse a la acacia que hoy conocemos con tal nombre, cuando habla de su origen americano, ya que, en efecto, la falsa acacia ("Robinia pseudoacacia L.") fue traída de Norteamérica en 1601 por el francés Jean Robin, y el ejemplar plantado aún subsiste en el Museo de París.

Evidentemente, desconocia la existencia de otra acacia, más adecuada como forraje arbóreo. Me refiero a la "Gleditsia triacanthos L.", llamada "acacia de tres espinas" ( elorri o espino se le ha dicho en vascuence), cuyo fruto en legumbre es mucho más

grande que en la anterior, ya que aquí llega a tener 30 centímetros de largo por 6 de ancho; siendo, por sus características físico-químicas, muy parecido a la mediterránea algarroba, aunque no tan pulposa como ella. Pero, como puede verse, de estimable importancia forrajera, tanto por su calidad como por su número.

#### Montes y arroyos

Termina esta parte del "Ensayo" saliendo al paso de las  <sup>dificultades</sup> que los labradores de entonces argüían para el establecimiento de prados: la falta de terrenos y de riegos adecuados. A los que rebate, en cuanto a la primera, con las palabras que el tiempo se ha ocupado en darle la razón:

"La decantada falta de terreno no puede ser razón contra esto; pues aunque lo fuese para las tierras blancas ò de pan llevar, no lo es para las porciones incultas que se encuentran en los montes, y que pudieran aprovecharse destinándolos ò prados artificiales."

Y es que hoy, en verdad, con el notable incremento de la ganadería lechera, se han remontado las laderas de los montes hasta sus límites aprovechables para los prados. En ciertos casos de una manera abusiva, con detrimento de las masas forestales autóctonas y con las repercusiones ecológicas y erosivas ya consideradas en otras páginas de esta obra.

Es pueril la otra objeción que los agricultores de su tiempo hicieron al establecimiento de prados: la falta de riegos. En un clima como el nuestro, donde los pastos naturales permanecen en perfecto estado de humedad (salvo en épocas excepcionales de sequía), bien se ve la poca entidad de tal argumento. Sin embargo, el autor del "Ensayo" instruye a este respecto de que "en muchas partes pudieran facilitarse prados naturales por medio de riego, economizando algunas de las corrientes que bajan por sus faldas, con advertencia de que no todas son ò propósito para este efecto; pues se ha experimentado que los arroyos que crían en su fondo



juncos, alga y moho, son perniciosos para la hierba, para cuyo riego debe escogerse un agua, en cuya orilla se encuentren berros y otras plantas crasas como la beccabunga."

Algo de verdad hay en lo de que los juncos "son perniciosos para la hierba", ya que estas plantas son típicas de zonas marismales y pantanosas, con cierta dosis de salinidad. Por tal razón se dice "juncales" a los marismas; denominación empleada también en lengua vasca, ya que existe un vocablo de origen labortano para designar estas formaciones geobotánicas: el de iiztoka (de "ii"=junco).

En cuanto a las otras dos plantas citadas -berro y "beccabunga"- son indicadores de aguas limpias, ya que en ellas se crían preferentemente. Por eso la primera ("Nasturtium officinale R. Brown") recibe en vasco los nombres de iturri-belar ("hierba de las fuentes") y ur-aza ("berza de agua"), pues se encuentra en arroyuelos y fuentecillas de aguas finas, muy claras y frescas, sobre todo calizas. Aunque, como indica Font Quer (\*), "en las muy calcáreas y yesosas, así como en las encharcadas y sucias, no vive o se desarrolla mal".

Y la llamada "beccabunga" es la "Verónica beccabunga L.", que se cría en lugares aguanosos, al borde de las aguas corrientes o estancadas. Ha recibido los nombres euskéricos de basadute y aretx-arte (éste último, entre varias acepciones posibles, creo que podría traducirse por "entre arenales"). Era planta frecuente en Vizcaya, habiendo sido herborizada por Emilio Guinea en la ría de Lequeitio y el Peñascol de Iturrigorri.

#### Cultivo de las tierras

Menos interés tiene ya la tercera parte del título AGRICULTURA, desde el punto de vista geológico. Pero no deja de llamar la atención la total ignorancia de nuestros antepasados vizcaínos

---

(\*) Obra citada, página 274.

de entonces en lo que respecta al cultivo de las tierras. No hay duda de que comocieron la azda desde la Prehistoria, tal como pudimos ver en el capitulo correspondiente (pagina 50 ); pero el instrumento más singular fué la laya, que ha perdurado hasta hace pocos años ( los recuerdo en mi niñez).

No voy a hablar de tan arcaizante instrumento (\*), por no corresponder ciertamente al tema de esta obra, pero sí reflejar lo anteriormente dicho en lo que puede leerse en esta parte del "Ensayo". Así, después de explicar los modos de layar, "sin que se eximan de esta penosa maniobra a las Mujeres", dice que "es labor muy costosa particularmente para los caserios de muchas tierras blancas y familia poco numerosa". Y añade: "seria ventaja grande para nuestros Labradores el hallar un modo de lograr el mismo efecto sin tanta fatiga". La solución es el arado, "que tirado por dos bueyes puede ( según dice Mr. Tull que introdujo uno de estos instrumentos en Inglaterra ) abrir la tierra a diez, doce y catorce pulgadas de profundidad".

Sigue después el "Ensayo" con las operaciones a realizar con el arado, <sup>el modo de sembrar en hileras</sup> escardado, estercoladura, siega y trilla, destacando la exposición de otro "invento": la sembradera; "instrumento que tirado por bueyes o caballos hace a un mismo tiempo las tres operaciones de abrir el surco, sembrar el grano en la cantidad, distancia y profundidad que se quiera, y rastrillar la tierra".

#### Plantación de árboles

"Pretenden los prácticos del Pais, que cada especie de árbol tiene su terreno y sitio apetecido con preferencia". Así comienza este apartado, en el que están contenidos errores y aciertos.

Error es cuando escribe "Para el Castaño dicen que ha de preferirse la tierra más gruesa, que tenga por fondo la piedra

---

(\*) El lector interesado puede ver: "Los Vascos". J. Caro Baroja. Segunda Edición. Minotauro. Madrid, 1958. Pag. 175.

caliza". Y ello porque el castaño, aunque soporte la cal, vive mejor en los suelos silíceos o descalcificados; por algo los castañares (introducidos por los romanos) han substituido a los rebledaños autóctonos.

Acierto es cuando, al referirse también al castaño, indica "que ha de preferirse la tierra... que esté defendida del sol de poniente, y situada en parage bajo u ondonada (sic) abrigada del solano". Y es que este árbol, donde vive bien, efectivamente, es en la umbrías y en los lugares donde haya lluvias frecuentes.

"El Nogal quiere tierra pedregosa y cercana al agua". Y aquí está contenido otro acierto, ya que el nogal, donde mejor vive es en las hondonadas apacibles, en tierras profundas y arenosas, en los que el manto freático esté cerca. Eso hace desarrollar sus raíces, lo que explica otra disertación del "Ensayo", a continuación de la anterior: "... mas no conviene plantarlo (el nogal) en las inmediaciones de los sembrados, por quanto sus raíces por mucha distancia a que se extiendan, chupan el suco (sic) de una porción de terreno, como lo acredita el desmedido grosor que adquieren".

He prescindido, ahora, de las expresiones vascuences de estos árboles. Pero, como en el "Ensayo", se habla también del fresno, quiero traer a colación un hecho que estimo de interés o mera curiosidad: el fresno más conocido en nuestro País es la especie "Fraxinus excelsior L.", llamado en euskera lizarr. Pero Font Quer, en la obra ya citada en este capítulo, cita otro fresno que se cría en los valles de todo el Pirineo y de la Cordillera Cantábrica; es el llamado "fresno de Vizcaya", en euskera ostolizarr o "fresno de lobos". Puede considerarse como un árbol afín al "Fraxinus oxycarpa Willdenow".

### Cultivo de plantas textiles

En otra sección, titulada ECONOMIA RUSTICA, se exponen una serie de consideraciones sobre materias primas de la artesanía textil. Creo de interés histórico referirme a alguna de ellas.

Por ejemplo el lino, del que se dice: "Planta más necesaria para el vestuario del hombre. Esta utilísima hierba, que habiendo (sic) cultivada desde el tiempo de nuestros primeros padres, ha llegado después a ser uno de los más poderosos ramos del comercio".

Un tanto exagerada me parece la afirmación de ser cultivado el lino, en el País Vasco "desde el tiempo de nuestros primeros padres". Y me apoyo en el hecho de faltar nombres específicamente euskéricos para denominar a tal planta, ya que los de liño, lino, -o sus expresiones abreviadas li, lio, lu, leu- son de claro carácter latino. Puedo citar una excepción: la del vocablo askor, usado en la Alta Navarra para nombrar al lino. Pero como deriva de asko ("mucho"), hace referencia a la abundancia de su cultivo, confirmada por la abundancia de denominaciones vascuénicas referidas a las diversas calidades y aplicaciones del lino.

Aparte de lo indicado, el hecho real es que esta planta se cultivaba de antiguo en Vizcaya, constituyendo uno de los motivos más interesantes y atractivos de la industria y agricultura rural.

Muchas especies de lino han sido aquí citadas espontáneas por diversos botánicos. Y todos parecen coincidir en que el "Linum usitatissimum L." parece proceder del "L. angustifolium Huds" que ha sido señalado por Guinea, precisamente, al borde de los caminos, en las huertas de la zona sur de Bilbao, y, en general, en las praderas, colinas y claros de los bosques.

Más adelante se preconiza el examinar el cañamo "por si esta es más propia del País que el lino"... "haciendo primero las experiencias necesarias para asegurarse". Y la razón que dan para

ello son, en verdad, muy lógicas: "Como no hay tierras bastantes en el País para multiplicar cultivos de plantas que no se conocían sin desposeher (sic) a las conocidas del dominio que tienen adquirido por la posesión de muchos años, antes de introducir una de los primeros, es preciso se hayan reconocido en ella ventajas muy superiores sobre aquella en cuyo lugar se quiere substituir."

No puede por menos de reconocerse lo atinado de tales sugerencias. Y bien parece que el cáñamo no tuvo introducción en nuestros cultivos, aunque existan nombres vascuences -castellanismos- para designarlo, como son kalamu o kolamo y gorsande. Pero, con toda seguridad, referidos a las fibras importadas, procedentes -es- timo- de las Islas Británicas, donde fue intensamente cultivada esta planta en aquéllos tiempos.

Y ello, refiriéndonos al "Connobis sativa L.", pues el cáñamo bastardo ("Galeopsis Tetrahit L.") sí que es espontáneo en Vizcaya; habiendo sido citado por Guinea en la mina de Larrasquitu y en infinidad de bosques, campos, setos y caminos. Y de su antigüedad nos habla su nombre euskérico: lelosiña, derivado de "le-loa" (fatua) y "asuña" (ortiga).

#### Industria y Comercio.

Una mención, aunque sea breve, se merece una nota de este capítulo del "Ensayo", titulada "Necesidad de juntar la Industria a Agricultura para que se disfruten (sic) las ventajas de esta última."

Y en verdad que tuvieron visión de futuro sus autores, en el aspecto demográfico y social, cuando hablan aquí de la "necesidad de establecer fábricas" -lienzos, cuerdas- para atender al hecho de que "en las dos provincias de Vizcaya y Guipúzcoa hay sin duda más gente que la que necesita el cultivo de sus tierras" ¿No es un augurio de la industrialización que, dos siglos después, iba a dominar dichas provincias?.

### Caminos

Dentro de nuestro interés, termina este "Ensayo" con un estudio titulado "Utilidad de los Caminos y métodos de su construcción". Y es un meritorio trabajo de Geología aplicada a la construcción, que revela un gran afán de servicio a la comunidad por parte del autor, con evidentes aciertos, pero también con manifiestos errores, muchas veces incomprensibles.

Tras hacer una historia general de los caminos y unas consideraciones sobre el mal estado de los de las tres provincias vascas, pasa a dar consejos y normas para su construcción. Y a explicar los materiales a emplear, intuyendo que el principal problema que plantea la construcción de caminos (aparte de la elección del trazado) es la preparación del asiento con la posible permanente estabilidad.

Y hay que reconocer que está acertado el autor cuando dice: "La arcilla que representa bastante dureza no la tiene, y cediendo a la inclemencia y al piso se convierte en lodo que al fin viene a hacer impracticable el camino: puede sin embargo usarse de ella en lo interior o centro de la obra, porque donde no la dó el sol, el hielo y el agua, mantiene bastante su consistencia". O sea, que puede emplearse como relleno interior o masa cementante; y es cierto, pues la arcilla proporciona diminutas partículas y materia coloidal, que da grandísima cohesión a la mezcla que une. Y también es verdad que "representa bastante dureza ... cuando no cede a la inclemencia ... que se convierte en lodo": ya que en estado de perfecta sequedad "tiene la fuerza de la piedra o es frágil" -como hace ver C. Keilhack (\*)- pero humedecida prolongadamente con agua, la absorbe hasta la proporción de un 70% de su volumen, circula a su través, se hace plástica, fluye y origina deslizamientos en las montañas."

---

(\*) "Geología práctica" Gili. Barcelona, 1927, pag.618.

Hay una patente falta de visión geológica cuando, refiriéndose a los cascajos como material de basamento de los caminos, dice que "el cascajo de río es excelente, y mejor si es arenisco porque es mas seco". A la vista de esta frase, tenemos que reconocer el desconocimiento del autor respecto a la poca resistencia a la rodadura de los cantos de arenisca, ya que ésta cede enseguida y se disgrega en finísimos granos. Además, entre las circunstancias que caracterizan a los materiales procedentes del arrastre de un río, no está sólo la resistencia a las acciones mecánicas, sino también a la descomposición química. Y, como indica Keilhack en la obra citada (página 425) "el feldespatho, que en las areniscas está siempre coelinizado, quita a la roca solidez y resistencia a la meteorización, y lo mismo ocurre en las areniscas que por ser de origen marina contienen granos glauconíticos"... "No pueden emplearse... las areniscas con mucho feldespatho, y las grauwacas con inclusiones de pizarra arcillosa, pues la roca se ablanda considerablemente en contacto con el agua".

En el mismo apartado, se dice así en el "Ensayo": "para que la última capa sea perfecta, es menester buscar a toda costa la arena gruesa del río que hace fondo a los cascajales de las riberas, y está mezclada en pequeños guijarros como perdigón o poco mas". Magnífica observación afirmada recientemente por el ingeniero canadiense Robert F. Legget(\*) con estas palabras: "la mejor base para los caminos es el conjunto de arena gruesa y grava, asentado en substrato más sólido". Y es que, sirviendo el fango de recebo, la grava y la arena gruesa proporcionan mucho fuerza y cohesión a los caminos, siendo la arena fina un excelente lecho para ellos.

Es evidente que nuestros Amigos de la Bascongada, para la redacción de este estudio, se basaron en sus conocimientos sobre los romanos ya que el buen éxito alcanzado por éstos como constructores de caminos (¡las famosas y aún perdurables calzadas romanas!)

---

(\*) "Geología para Ingenieros" Gili. Barcelona, 1956, pág 245.

debe atribuirse, en gran parte, al cuidado con que preparaban y avelaban la explanación antes de colocar las grandes losas que usaban como pavimento. Y reconocían tanto el valor de un lecho de arena, que, donde no existía, era común que la transportasen desde grandes distancias, para que sirviese de base a las cuatro capas de fábrica que constituían su principal tipo de construcción.

Y no es aventurado afirmar que -después de los romanos- hasta el siglo XVII no volvió a dedicarse seria atención al material empleado en los caminos; siendo más adelante, en los albores del siglo XIX, cuando los estudios del inglés Mac Adam crean la moderna ingeniería de caminos. Por ello, se ve con verdadera admiración, casi como un precursor, al autor del "Ensayo", especialmente cuando dice como remate a este estudio de materiales: "La escoria del fierro y del acero es también materia muy escogida para este efecto, y no es peor el polvo de la vena calcinada en la cantidad que pueda recogerse, especialmente para terrenos sombríos; porque como más seca no recibe (sic) humedad alguna, y conserva el camino siempre enjuto, que es la circunstancia más apreciable para su conservación". En la actualidad, se emplean esas escorias ("sarro de ferrerías" fueron llamadas) para pavimentar las avenidas de nuestras grandes factorías industriales.

Al hablar después del enlosado de las calzadas hay una observación que me ha producido perplejidad: "la calzada nunca se ha de permitir de piedra caliza, sino de arenisco". Quiero pensar que dice tal cosa porque la segunda es más fácil de labrar y adaptar unas piedras a otras, para lo que me baso en lo que añade el autor a la frase anterior: "y que si no hay disposición para trabajarlas (las piedras) como los Cartaginenses y Romanos, de piedras cortadas en quadro y profundamente introducidas la punta, a lo menos nunca se permita piedra alguna que por la parte más corta no se meta en un pie en el fondo del camino, y no se una estrechamente con los de sus costados." Y quiero pensar -repito- que sea ésta la razón de aquella observación, pues me resisto a creer que el



autor despreciase así a la caliza (tan abundante, por otro lado, en nuestro País), cuando es una roca que, bien preparada y aplicada, hace un camino sólido y liso, que se consolida antes que cualquier otro material. Como es lógico, me refiero a la caliza urgoniana, y a que de la fácil meteorización de los llamados "coyuelas" he hablado en otra parte de este capítulo.

Que voy a terminar yo con las instrucciones que se dan en el "Ensayo" para la construcción de los caminos. He aquí la primera de ellas: "Para que el camino se conserve siempre enjuto, es preciso que tengo en el centro una loma o elevación proporcionada, que ni sea tan pequeña que permita mansión alguna al agua, ni tan grande que haga desigual el piso para los ruedos. La regla mas común en este punto y mas conforme a experiencia es dar una pulgada de elevación en cada pie de distancia desde los perfiles del camino hasta el centro de la superficie suya." Hay que retrotraerse a la época para tratar de comprobar el valor de esta instrucción, aunque hoy sabemos de sobra que el principio básico para evitar que el agua encharque los caminos es dar a éstos un perfil transversal conveniente. Y que esa agua discurra luego por cunetas adecuadas: "y se abran zanjas y alcantarillas capaces, cuidando siempre se mantengan limpias y corrientes", como se dice en el "Ensayo".

El cual, completando este estudio de los caminos, no olvida considerar ciertos detalles que parecen nimios, pero que, a no dudar, son de extrema importancia. Pero leamos al propio autor, sin necesidad de mas comentarios:

"Concluida de este modo la caja del camino, solo faltan dos precauciones necesarios para su seguridad y conservación. La primera es la de colocar de siete en siete pies unas guardaruedos o pequeños pirámides al perfil interior de las paredes o losas gruesas laterales del camino. Esta providencia embaraza el que las ruedas remuevan la caja del camino desmoronando sus costados, que sin ella están expuestos a continuas ruinas y diarios reparos,

- 151 -

tanto mas necesarios quanto se descuidase en ellos, presto sería impracticable el tránsito."

"La segunda precaución, particularmente necesaria en nuestro Pais Vascongado, es el asegurar los ribazos y foldas de las montañas a cuyo borde se construye el camino, porque si estos terrenos no se afirman ya con cortarlos muy diagonalmente o con mucho escarpe, o ya con paredes proporcionadas a su elevación, se precipitan con la humedad, y hacen impracticable el mejor camino."

Y finalizo con sus mismas y bonitas frases: "En suma la ciencia del buen camino está ...en tener la necesaria atención...por las reglas que hemos determinado...Así todo queda cómodo, firme y hermoso para todas (las) estaciones."

# **LOS EXTRACTOS DE LA BASCONGADA**

Un lapso de tres años, desde 1768, transcurre sin que la Real Sociedad refleje en escritos sus trabajos. Y la intención de publicar un segundo tomo del "Ensayo", estudiado en capítulo anterior, parece se frustró por razones que desconozco.

Ya Maffei y Rua Figuerola, en la obra citada en la página escribieron que, aparte de algunas notas esporádicas, la historia de la Bascongada está diseminada en los "Extractos de sus Juntas Generales", que comienzan a publicarse en 1771 y duran hasta 1793.

Son por, tanto, veintitrés tomos, editados en 4ª y (a excepción de los correspondientes a los años 1771 y 1785, que lo fueron en Madrid por el impresor Antonio Sancho) en la imprenta que, en Vitoria tenía la propia Real Sociedad. Imprenta regentada por Tomás de Robles y Navarro hasta 1782, en que le sucedió su hijo Gregorio Marcos de Robles y Revilla, durante tres años. Los finales, hasta la desaparición de los "Extractos" en 1793, dicha imprenta vitoriana tuvo a su frente al impresor Baltasar de Manfelli.

En cada uno de los tomos, al título sigue el emblema de la Real Sociedad Bascongada, consistente en tres manos enlazadas, con

El lema: IRURAC BAT ("Tres en uno") que simbolizan las tres provincias vascongadas. Sólo hay una excepción: la del "Extracto" correspondiente al año 1773, en que dicho emblema está representado en una medalla, y cuyo reverso es una corona de encina con la inscripción LAN ONARI ("Al buen trabajo").

#### Comisiones

En este año de 1771 son aprobados por Carlos III los Estatutos definitivos, seis años después de haber aprobado los primeros. Y en el artículo 15 del título I se divide el trabajo de la Sociedad en cuatro comisiones, que se van a reflejar en la redacción de los Extractos. Son así:

Comisión I.- Agricultura y Economía rústica

Comisión II.- Ciencias y Artes útiles

Comisión III.- Industria y Comercio

Comisión IV.- Historia y Buenas Letras

Como es obvio, son las dos primeras las que más nos van a interesar en el transcurso de este trabajo.

. . .

#### AÑO 1771 - REUNION EN VITORIA

Del prólogo de este su primer tomo, entresaco las frases con que justifican su publicación. Dice, entre otras, lo siguiente: "Una Sociedad cuyo instituto pide muchas operaciones prácticas, y dispendiosas, nada puede hacer si no la sostiene el amor al bien público y la liberalidad de sus individuos. Sus progresos serán precisamente proporcionados a los fondos; y teniendo estos muy reciente principio, deben reputarse aquellas como muy distantes aún de la perfección. No puede la Sociedad en la actual situación pretender otra cosa sino hacer palpable la posibilidad de sus intentos, embebiendo en su misma exposición las ventajas que de su

establecimiento resultarían al Rey, al País y a todo el Reyno. Esto es el solo fin que ha inducido a la Sociedad a la impresión de estos Extractos. Dichosa si consigue verificar sus deseos y los de los respetables sujetos (sic) que prodigan los medios de hacer este Cuerpo útil a la humanidad y digno del nombre que lleva."

"La Sociedad no olvida la promesa que tiene contraída para la continuación de la obra que imprimió el año 1768, con el título de Ensayo. A este fin junta los materiales precisos, que convienen para la formación del segundo tomo." Oportunamente he hablado de la intención de la Real Sociedad Bascongada de editar un segundo tomo de "Ensayo" que he estudiado largamente. Y que no llegó a publicarse, siendo sustituido por los "Extractos".

#### Agricultura y economía rústica

Es éste el título de la Comisión Primera. Que expone las experiencias hechas en granos de trigo y maíz, haciendo referencia al "Ensayo" de la Sociedad: "Habiéndose repetido por tres años seguidos la experiencia de sembrar trigo en hoyos de a tercia de distancia, en un terreno de igual calidad, extensión y labores, que otro en que se sembró a mano, y en el método ordinario del País, se han verificado constantemente las ventajas siguientes. Primera: se ha ahorrado mas de la quarta parte de semillas. Segunda: Se han hecho las escardas con mas facilidad y economia. Tercera: Se ha cogido entre una octava y novena parte mas de trigo. Quarta: El grano generalmente ha salido mas limpio y lleno, y la paja es de mas calidad."

Precisamente, son tres años el tiempo transcurrido desde la publicación del "Ensayo"; tiempo que, por lo que se deduce de lo leído, fué empleado en las susodichas experiencias.

En cuanto al maíz, indican haber probado el sembrar "en tierra de rivera, y baja", una especie de grano menudo, llamado vulgarmente chagin-orto "y que se coge en las parages más elevados y finos del País." A este efecto se pidió semilla a la anteiglesia

de Nabarniz", una de las más altas del Señorío de Vizcaya". "Y vinieron unas mazorcas, o cabezas, menores que las del maíz ordinario, pero mucho más cerradas de grano".

No me ha sido posible averiguar cual sería la variedad (especie, decían) de maíz que llamaban "chagin-arto". Pero me atrevo a deducir que (prescindiendo del "arto" que es maíz) la voz "chagin" pudiese ser una deformación de "txagain" ("tejado"), significando con ello el que pudiese vivir "en los parajes más elevados del País". Y también "frios", ya que la mayor parte de las variedades de maíces no pueden llegar a germinar satisfactoriamente en suelos con temperaturas inferiores a los 10° C. De ahí que, en la actualidad, además de las buenas características de las distintas variedades, se aprovechen al máximo las condiciones meteorológicas del lugar y el tiempo propicio, haciendo bueno el refrán guipuzcoano que dice: "Izarroitz ostotu-ekero, artoa erein leike" ("Puede sembrarse el maíz en cuanto se cubre de verdor la montaña de Izarroitz") (\*). En cuanto a las mazorcas, que el autor llama "cabezas", debo recordar que en vascuence, se las denomina así: artoburu ("cabeza de maíz").

#### Pastos

Viene después una sección con este título, que más adecuadamente debería tener el de "forrajes", por los cultivos que indica. En primer lugar el nabo, del que es curiosa esta observación: "...pues que puede decirse que su cosecha rige el precio de las carnes, y sirve de medida al comercio que se hace de este ramo de Industria y Agricultura".

Y volviendo a lo que en el "Ensayo" de tres años antes preconizaba sobre la alfalfa y la esparceta (\*\*), exponen ahora unas

---

(\*) De la obra de R.M. Azkue EUSKALERRIAREN YAKINTZA (Literatura popular del País Vasco) Espasa Calpe, Madrid 1959. Tomo I, pág. 84  
(\*\*) Ver página 133.

experiencias y resultados referentes a tales cultivos. De la primera dicen que "la traida del Norte (de Francia) va surtiendo admirablemente en las diferentes partes en que las Comisiones de Agricultura de las tres Naciones la han sembrado; pues en el primer año dió quatro y cinco cortes; en el segundo seis; y en el tercero (que es este de 71) está próxima a dar el séptimo". Como puede deducirse de lo que vamos leyendo, fueron tres años muy bien empleados los transcurridos desde la redacción del "Ensayo".

De la esparceto (o la que siguen llamando "Sainfein") dicen de su cultivo que "aunque no se ha hecho tan general, ni ha probado tan igualmente bien en todas partes, en aquellas donde ha surtido, ostenta mucha lozanía; y se ha experimentado practicamente que el ganado le apetece con preferencia a qualesquiera otros pastos que se le presenten". Después se alarga en disquisiciones sobre calidad de semillas de esparceto y su forma de sembrarlas, que paso por alto; aunque, en la parte gráfica, reproduce en facsimil las páginas 22 y 23 de este "Extracto" para el lector interesado.

En la idea ya expuesta en el capítulo del "Ensayo" sobre los "forrajes arbóreas", presentan ahora, en tal sentido, el algarrobo: "cuyos baynos (sic) prestan tanto alimento al ganado en las costas del Mediterráneo, ha nacido muy bien en el Vivero, y no ha desmorrido con los rigores del invierno". Meritorios son estos ofanes por la introducción de especies vegetales de otras latitudes, llegando incluso a la instalación de un vivero; aun en caso, como el presente, en que su desconocimiento de la Ecología no diese los resultados deseados. Dadas las condiciones climáticas que el algarrobo exige, no tiene nada de extraño, y no ha sido citado ni un ejemplar en Vizcaya por los diversos botánicos que, desde entonces, han estudiado nuestra región. A pesar de ello, el diccionario eusebérico de Mógica recoge, para el algarrobo, los nombres de ilar o idar, evidentemente aplicados a las semillas <sup>importadas</sup> de zonas mediterráneas, y con un caracter no específico. Apoya esto aserto en que "idar"

es traducible por "arveja", "guisante" y, en general, por cualquier legumbre. Estos nombres vascuenses se han ampliado después a sus derivados sasi-ilor ("legumbre silvestre") y asto-ilor ("legumbre de asno"), con que también se conoce al algarrobo.

#### "Conocimiento de Tierras"

Titulase así la nota VI de esta Comisión. Y tiene interés para nosotros porque se revela -una vez más- la inquietud de aquellos hombres por el desarrollo cultural y técnico; en este caso por la Edafología, ciencia que, entonces, era prácticamente ignorada.

No creo necesario sino reflejar textualmente esta nota, que dice así: "De resulta de una carta escrita a la sociedad por Mr. Adamson, famoso naturalista de París, Censor Real, Miembro de la Academia Real de Ciencias de Francia, y Socio Literario Extranjero de ésta (se refiere a la Bascongada), se ha formado una colección de Margas, variedad de tierras, y granos de las tres Provincias, para remitirla a este Sabio, que la ha pedido con el fin de poder indicar con conocimiento los medios de fertilizar las tierras del País Bascongado."

#### Ciencias y Artes Útiles

Título de la Comisión Segunda, de la que merece citarse la nota "Metalurgia", que indica "como el primer objeto de esta Comisión es el perfeccionar las Forjas y Fábricas de Hierro". Y trata de la calcinación, de los barquines de tabla, de las trampas o alicaracas y del acero; tendente, todo ello, a estudiar una mejora en todas estas técnicas.

La nota IV de esta Comisión habla de una relación remitida "desde el Reyno de Suecia por un socio viagero (no indica nombre) se ha logrado una colección de noticias de varias producciones curiosas de naturaleza (sic), recogidas por el mismo en los Pirineos" (Tampoco detalla de qué "noticias" o ejemplares se trata).



Merece interés otra nota de esta Comisión Segunda, de "que se hagan algunas tentativas para hallar en el País carbón de tierra, cuyo uso pueda suplir la escasez que se va ya experimentando de montes". De lo que se deduce que aún se seguía utilizando, en las ferrerías del País, el carbón de madera; y que fue el factor más decisivo -entre otros- de la feroz deforestación a que fue sometido nuestro patrimonio arbóreo tradicional.

#### Compendio geográfico

Finalmente, queda algo reseñable en la Comisión Cuarta (o de Historie y Buenas Letras). En su nota V se preconiza la confección de una geografía de las tres provincias: "Habiendo observado que mientras se ignore lo que se tiene más cerca, se quiere saber lo que pasa lejos, procediendo de aquí el inconveniente de que nunca se tienen noticias de primera mano, sino alteradas, e inciertas, la Sociedad ha dispuesto que para el uso, e instrucción de los Caballeros Alumnos se forme un compendio de Geografía de las Tres Provincias Bascongadas en preguntas y respuestas". Sistema, éste último, muy al uso en la pedagogía de entonces, pero que es meritorio por reconocer la evidente necesidad de un previo conocimiento geográfico para los estudios de la naturaleza.

. . .

#### AÑO 1772 - REUNION EN BILBAO

Las sesiones de esta Asamblea tuvieron lugar en los salones de la Casa del Consulado, instalada en el edificio del Ayuntamiento, que entonces existía junto a la iglesia de San Antón.

Muy poco de interés para nosotros hay en este tomo de los "Extractos". Pero hay algunos puntos que sí me voy a permitir comentar.

### Agricultura

Se confirma aquí lo ya dicho en el Extracto del año anterior sobre el algarrobo, cuando se escribe que "la porción sembrada (del traído de Valencia) se ha secado quasi del todo: lo que se atribuye a falta de riego".

Y es ahora por primera vez cuando aparece el nombre del autor en una publicación de la Bascongada. Es al presentar a esta Junta un "Tratado de Olibos", escrito por Don Juan Antonio Garín de Lazcano, cuyo objeto es introducir en el País la plantación del olivo. Aunque el estudio es metódico y tiene la pretensión de poder cosechar aceite de oliva, indica un evidente desconocimiento de las características de tal árbol y de la climatología exigida, tan poco acorde con la nuestra.

### Metallurgia

Siguiendo sus singulares esfuerzos para desarrollar y mejorar las técnicas del hierro en las provincias vascas, se leyeron en esta sesión de Bilbao varias ponencias relacionadas con la fabricación y trabajos sobre ese metal, tales como la calcinación de mineral, la construcción de presas y encauces de aguas de las ferrerías, la de barquines, etc.

### Docimasia

También aparece esta palabra por vez primera en estos escritos, con objeto de presentar en esta sesión un tratadito con el título de "Espíritu de Cronsted o Descripción de un laboratorio portátil para ensayar minerales". Y es que la palabra "docimasia" (en la actualidad no empleada) de origen griego, significa precisamente "ensayo", "prueba", "investigación".

Por eso se dice que "su objeto es expresar las utilidades que proporciona al conocimiento de los minerales, y ponderar la facilidad que presta para este conocimiento el método descubierto

por el ingles Cronsted"...pues que según él, por medio de un laboratorio que puede llevarse en el bolsillo, se logran todos los ensayos y operaciones que pudieran hacerse en el más completo laboratorio químico".

Se habla en él de las vías seca y húmeda y de otros aspectos del análisis mineralógico, ya superadas. Por lo que tiene sólo un mero interés histórico y anecdótico.

. . .

#### AÑO 1773 - REUNION EN VERGARA

Como ya se indicó, es el único tomo de los "Extractos" en el que figura en la portada el dibujo de una medalla con la inscripción LAN ONARI ("Al buen trabajo").

Dos temas aparecen en este tomo, que pueden tener interés para nosotros. El primero, en la nota nº VIII de ECONOMIA RUSTICA, con un aspecto que ya parece obsesivo para los hombres de la Bascongada: el de la falta de estiércol y el de la búsqueda -diríamos hoy - de nuevas fuentes de energía. Así cuando dice: "Son continuas y generales en el país (singularmente en Vizcaya y Guipúzcoa) las quejas acerca de la escasez del estiércol, de lo costoso de las caleras, y al mismo tiempo de la decadencia de los montes. Los tres motivos de esta queja están enlazados entre sí, pero tienen un origen común, que es el grande consumo de la argoma y la breza que deben abastecer de materiales para estiércol, de pábulo para las caleras, y de frescura y alimento a los arboles."

No pueda substraerme a señalar el empleo (hoy deusado) de la palabra "pábulo", en el sentido de "pasta, comida, alimento para la subsistencia o conservación", tal como la define el Diccionario de la Real Academia Española. "Este nuevo pábulo -continúa el "Extracto"- pudiera ser el carbón de piedra", lo que confirma lo ya dicho sobre su constante y doble preocupación por hallar, dentro del

País, y acimientos de este material energético y defender las masas forestales.

#### Aizearcas

El otro punto a considerar figura en el capítulo de Metalurgia y dice que por encargo de la Comisión segunda de Guipuzcoa y "por razón de sus superiores luces y talento observador" se solicitan a Pablo de Areyza datos sobre aizearcas y fogales.

Prior de Caparrosa (Tafalla) residía en Villareal de Guipuzcoa en la época que comentamos. Bajo su dirección se había construido la ferrería de Bengolea, de Legazpia, ya que el señor Areyza era persona muy versada en los procedimientos de la industria ferrona; y había mandado construir una Trompa o aizearca según las instrucciones publicadas por la Academia de Ciencias de París. Y, como deducciones de su aplicación, expone en esta reunión que el saplo de este aparato no perjudicaba a la buena calidad del hierro, que tampoco ocasionaba mayor consumo de carbón, y que siendo notables sus ventajas respecto a los barquines de cuero, debía preferirse el aizearca en donde la situación y la cantidad del agua lo permitiesen.

El funcionamiento de dichas trompas de agua se basaba, lógicamente, en la aplicación de las propiedades de las corrientes fluidas y su instalación y detalles se reproducen en la parte gráfica. A pesar de lo indicado anteriormente, su uso no era nuevo en las provincias vascongadas, ya que el nombre empleado en este "Extracto" es de claro origen euskérico; por lo menos en su mitad, ya que aize es "viento"; así la palabra aizearca (en grafía actual) es equivalente a "arca de viento". Además, y de los escritos del presbítero D. Tomás González se deduce (\*), hubo un minero del Perú, llamado Pablo Antonio Ribadeneira, que vino a España a principios del siglo XVII

---

(\*) Se habla de éste, con cierta extensión, en la Tercera Parte de esta obra.

y "pidió privilegio de invención para fundir sin fuelles, con solo un arca de agua". En Julio de 1631 hizo demostración de su ingenio ante la Junta de Minas, montando despues una instalación de este tipo cerca de Córdoba.

En 1639, y auxiliado por el propio Ribadeneyra, el vizcaíno Antolin de Salazar experimentó la alzearca en las ferrerías que poseía en las Encartaciones, donde "había cierto salto de caída de agua, necesario para el ingenio de aire sin fuelles". Y parece ser que tuvieron dificultades de adaptación, por lo que este sistema de soplado no se extendió demasiado entre nosotros.

. . .

#### AÑO 1774 - REUNION EN VITORIA

En la sesión celebrado en 21 de Septiembre se leyeron varios discursos presentados por diferentes socios. Y entre ellos hoy uno en elogio a la memoria del difunto D. Ramón Maria de Munibe y Arayzaga, hijo primogénito del Presidente Conde de Peñaflores, fallecido ese mismo año de 1774. (a)

Ramón Maria de Munibe, que habia nacido en Azcoitia en 1751, hizo sus primeros estudios en los aulas de aquella Sociedad Bascongada y, en 1770, salió con instrucciones de la misma a viajar por el extranjero, a fin de adquirir conocimientos útiles en mineralogía y metalurgia. Invirtió tres años en esta comisión, haciendo un estudio formal de aquellas ciencias en París, Estocolmo, Freyberg

---

(a) Su muerte está rodeada de circunstancias misteriosas, que muchos enemigos del Conde de Peñaflores y de la Sociedad Bascongada se encargaron pronto de atribuir a motivos turbios.

Carlos Clavería, en su libro "Relieves del genio vasco" (Colección IPAR, Pamplona, 1962, pág 165) sale al paso de aquellas columnias reivindicando la memoria de ambos benefactores de la ciencia. Según Guillermo Humboldt, la causa de su muerte fué una herida producida en el pecho con un compás.

y Viena; visitando, asimismo, las principales minas y fábricas de fundición de Suecia, Sajonia, Estiria, Carinthia, Lieja y Condado de Foix.

Después de haber recorrido Francia, Países Bajos, Suecia, Dinamarca, Prusia, Austria e Italia regresó a su patria, ya como miembro electo de la Academia de Ciencias de Estocolmo y del Instituto de Freyberg, trayendo consigo numerosos estudios, planos, modelos y productos naturales que pasaron a enriquecer los archivos de la Sociedad Bascongada, la cual, en señal de estimación, le nombró socio de número y Secretario perpetuo, en Septiembre de 1773.

Débesele la Traducción del sueco de la Mineralogía de Federico Cronsted, que presentó a la Sociedad en 1773, según aparece en los; "Extractos" de ese año (página 57). También escribió "Noticias de varias producciones curiosas de la naturaleza, recogidos en los Pirineos, País de Lieja, Condado de Namur etc y de diferentes observaciones útiles sobre la mineralogía en general y el conocimiento y trabajo particular de las minas de fierro", De estos últimos trabajos se hace mención en el "Extracto" de este mismo año de 1774, en su página 40.

Y, lo mismo en uno que en otro, se omite el nombre de su autor; en lo que se ha querido ver la razón de la enemistad con su padre, que sí parece fué evidente.

#### Rocas bituminosas

En el artículo de ECONOMIA RUSTICA hay una nota muy interesante, al referirse a los abonos: "Con el fin de probar de si la castina quemada abonaba bien la tierra se hizo una calera por los Labradores en el lugar de Castillo, con piedra traída de Treviño;

y aunque de ella no se sacaron las ventajas que se podrán en lo sucesivo, no obstante sirvió para hacerles ver que tienen cerca de sus casas piedra caliza muy buena y de diferentes especies, para hacer cales de excelente calidad; pues habiendo metido para prueba algunas de ellas en la calera, se calcinaron con mas facilidad que las de Treviño, con lo que en adelante se podrá cheerrar el grande coste que ocasionaba su acarreo."

Varios jugosos comentarios sugiere la lectura de tan largo párrafo. Dejando aparte el término "castina", empleado en aquel tiempo para denominar a la caliza (y que volveré a tratar más ampliamente en la página 185), me permito explicar la frase "se calcinaron (las calizas de Castillo) con mas facilidad que las de Treviño" en el sentido siguiente: En el término del Condado de Treviño dominan las calizas brechoides del Oligoceno, con intercalaciones de margas sabulosas y algunos bancos de conglomerados. En Castillo, en cambio, son calizas compactas del Cretácico superior, acompañadas de areniscas y margas. Pero lo que más me interesa resaltar es que estos terrenos de Castillo, al sur de Vitoria, al igual que los de Maestu y Compezo, tienen carácter bituminoso; por lo que no tiene nada de extraño el que "se calcinaron con más facilidad". En la actualidad, precisamente, se están explotando los asfaltos de las localidades citadas y en Castillo se han hecho sondeos petrolíferos, con rendimiento positivo en cuanto a gas se refiere.

### Salinas

En el artículo II de MINERALOGIA aparece una nota titulada "Reformas en el beneficio de las salinas", cuyo autor, se dice, es el "abogado y residente en la villa de Salinas de Guipuzcoa" don Ignacio Antonio de Zuazagoitia.

La tal "reforma" consistía en substituir el fuego de leña (que se empleaba en dichas salinas para evaporar el agua) por el calor del sol: "...el hacerse a fuerza de fuego, sobre inferir en el alto precio de la sal, destruye los montes de la villa, con grave perjuicio

de sus intereses: lo que pudiera evitarse si se lograba sacarlo a beneficio del sol".

Con toda seguridad, no prosperó el proyecto de Zuazagoytia. Pues más de un siglo después, el caloso de la geología vasca D. Ramón Adán de Yarza afirmaba (a): Este manantial (salinas de Léniz) brota entre psamitas del Cretáceo inferior, y la sal se obtiene evaporando el agua artificialmente en grandes artesas, empleando como combustible la leña de los montes inmediatos."

Otra causa -una más- de nuestra feroz deforestación.

. . .

#### AÑO 1775 - REUNION EN BILBAO

Muy poco de interés, para nuestro cometido, tiene este tomo de los "Extractos de la Boscongada". Se insiste en él, al principio, en los experimentos sobre alfalfa y trébol, así como en la plantación de árboles, comunicado éste último por el Marqués de San Millán, Socio Benemérito de los Amigos del País.

Más adelante, en la Comisión de CIENCIAS Y ARTE UTILES, se comparan los minerales extraídos de las minas de Somorrostro, en Vizcaya, y los de Mutiloa, en Guipuzcoa, realizando mezclas de ambos en diversas fundiciones. Y no llegan a ninguna conclusión, pues "la prueba más convincente de la falta de conocimientos en este punto, es la confusión que se padece en las fundiciones, viéndose en una fragua salir el hierro ya bueno, ya malo, ya abundante y ya escaso,

---

(a) "Descripción física y geológica de la Provincia de Guipuzcoa". Memorias del Mapa Geológico de España. Madrid, 1884, pág 122 (La figura de Adán de Yarza, por ser la más destacada de nuestra geología, será motivo de atención preferente al final de esta obra).



sin que oparezcan motivos particulares para tener notables diferencias, que en unas partes las atribuyen a calidad de la vena, en otros a la del carbón y sus mezclas: aquí al testorno de la fragua, allí a la diferente situación de la tobera: muchos al movimiento, y aún a la materia de los barquines."

. . .

Lo verdaderamente importante de esta reunión de 1775 es la confirmación oficial (a nivel de la Sociedad) de un proyecto que se venía ya gestando desde años atrás: el establecimiento de un centro de estudios. Así, surgiría con el nombre de "Escuela Patriótica", la que iba a ser el famoso Seminario de Vergara, y al que dedicaremos atención preferente en capítulos posteriores.

Pero veamos lo que se dice en el presente "Extracto". En su página 162 (que se reproduce en facsimil), se dirige un manifiesto a los socios de la Bascongada, que se titula Proyecto de una Escuela Patriótica presentado a la junta general de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País por su junta de Institución e 17 de setiembre de 1775. Del que me permito entresacar algunos párrafos que reflejan claramente su justificación de existir, sus logros anteriores y su afán ilusionado de superación:

"No bien la Sociedad Bascongada publicó la idea general de sus estatutos, quando empezó a experimentar los mas favorables efectos del zelo y amor a la patria"... "Los progresos fueron como tal vez no se esperaban"...

"Tratábase de establecer la industria en todos sus ramos y diferentes partes. Tratábase de dar a la agricultura un nuevo semblante por medio de la adopción de métodos y máquinas, que facilitando el trabajo, lo perfeccionasen. Se quería dirigir la mano del labrador acomodado, y socorrer la necesidad del decaydo, al primero con instrucciones verificadas por la práctica, al otro con dádivas efectivas y socorros justificados. Tratábase de la erección de nuevas

manúfacturas, de mejorar las que se encontraban ya establecidos, de fomentar al pobre, pero industrioso artesano, no solo instructivo sino pecuniariamente. Tratábase de la educación del ciudadano de un modo completo, grande y nuevo. "Y quien a la verdad sería capaz de pretender que semejante empresa se pudiera sola lograr con el árido medio de inútiles deseos?"

Su visión de la realidad nacional y su envidia noble y estimulante por el desarrollo europeo, los llevan a expresar estas bellas palabras: "Aquella poderosa causa la industria, a quien después de envejecidos esfuerzos, deben hoy varias naciones de Europa el alto grado de esplendor o que se ven elevadas, ¿había de obedecer sumisa a las buenas, pero lánguidas intenciones de los que se contentan solo con querer lo mejor sin poner los medios de conseguirlo?"

Pasa después el Discurso a manifestar la proporción entre lo realizado por la Real Sociedad y los medios disponibles; "esto es, sus progresos corrian en razón directa de sus fondos". Y por lo que leemos a continuación, también entonces -al igual que siempre- existían las censuras acres e injustas de los ineptos, y el desprecio y la ingratitud de los tábanos chupadores de mercedes: "Y no lo podemos repetir sin rubor, que algunos que creían sin duda ver erigir en nuestras plazas pirámides y obeliscos, gritan que no se hace nada, y que tal vez nos lastiman otros con el dictado de proyectistas, frase inventada para descargarse de la gratitud, y que sofoca el espíritu público en la misma cuna."

Como naturalista de la vieja escuela, no puedo dejar de transcribir con emoción el elogio que de las Ciencias Naturales se hace en sucesivos párrafos de aquel hermoso discurso: "Difícilmente se pueden arraigar las ciencias industriales en un país, sin que precedan las naturales, y haber empezado por aquellas sin estas, es dexar que hacer mucho al zelo en la continua fatiga de remover obstáculos que la falta de principios ocasiona." Muchos zelosos patriotas que han observado esto, lo han hecho presente a la Sociedad

y condolidose con razón que ésta por falta de estudios elementales en el país ni tiene la estension ni el fácil manejo, ni dexa ver a lo lejos las grandes perspectivas que deberia, para decoro y utilidad de la patria. Que por consiguiente si los progresos han de corresponder a los comunes deseos, es menester que preceda la plantificación de las ciencias naturales. Que esta seria en fin lo mas glorioso, como lo mas necesario de sus ebras. La Sociedad no pudo contestar con otra cosa que uniendo sus fervorosos votos a los de tanto buen ciudadano, y esperando mas favorables tiempos."

Tras estas premisas -y otras que no cito- pasa el discurso a explicar lo que será esa Escuela Patriótica, "que se diferencio de los establecimientos conocidos por los nombres de Colegios o Seminarios, en que a mas de facilitar las nociones generales de buena educación comunes a todos aquellos, debe ser un taller adecuado a formar sujetos hábiles para las carreras y profesiones de inmediata utilidad al estado, con relación al país, en que se establece." ... "La novedad de este proyecto pudiera hacer justamente dudoso el acogimiento que recibirá del público, si por una parte no fuesen tan palpables sus utilidades, y por otra no viésemos en nuestros dias erigir escuelas particulares para el cultivo de ciertas ciencias, abandonadas hasta aquí al estudio arbitrario de los individuos."

Y establece el plan de este "establecimiento", distribuido en cuatro "divisiones". Son las siguientes:

División 1ª: De la enseñanza general. "Trata de las nociones de educación, que deben prestar objeto a la enseñanza general, como son la Religión, las Primeras Letras, las Lenguas, la Humanidad, los Elementos matemáticos y físicos".

División 2ª. De la enseñanza particular. Se hace ver que este grupo es "para los miembros del estado que no sigan las carreras de la iglesia, la magistratura, el ejército y la armada." Y sus materias son: "el Comercio, las Ciencias metalicas (la Química, la Mineralogía y Metallurgia, asuntos de la mayor importancia para una

monarquía rica en minas y metales), la Arquitectura pública, la Agrimericia, y la Política o ciencia del gobierno de pueblos, provincias y reynos."

Sobre las materias de estas dos divisiones aclara "que no es preciso el que todas las clases se erijan de una vez, sino es sucesivamente, y según se fuesen proporcionando fondos; de manera que el total del proyecto se ha de considerar como un plan general, a que deberán irse adaptando las partes diversas que fuesen estableciéndose de la Escuela Patriótica."

División 3ª. De la regulación de maestros y fondos. Algo así como una sección de personal y presupuestos. Y dice de ella "que hay diferentes facultades que deben correr al cargo de un profesor, no solo por razón de la economía, mas también por la precisión que impone la analogía y mutua dependencia de ellas. Así v.g. en las partes de la ciencia mineralógica, que se componen de la Mineralogía, la Geografía, Geometría y Arquitectura subterránea, se debería seguir el exemplo del instituto de Freiberg en Saxonia, en donde estas facultades se enseñan por un profesor solo." Todavía no estaban en la casi atomizada especialización de la ciencia actual.

División 4ª. De la Dirección de la Escuela Patriótica. En la que se proponen los medios para la dirección y régimen de este "importante establecimiento".

Así termina este proyecto escolar "para educación y estudios de los Alumnos de la Real Sociedad, y para el uso del seminario proyectado para el colegio Real de Vergara, que la piedad del Rey se le ha cedido a este fin."

Y aquí quiero yo también terminar este capítulo. Para volver, más adelante, a tratar de lo que fué de aquel Seminario, de sus hombres, de sus trabajos y de los "Extractos" que se publicaron con sus resultados.

**GUILLERMO BOWLES**  
\*\*\*\*\*

Siguiendo un orden cronológico, y haciendo una alto en el camino de la Bascongada, merece capítulo aparte la figura singular de Guillermo Bowles. Figura tan grande como ignorada, y que por su amor y conocimiento de Vizcaya debemos no solamente conocer, sino reparar el olvido de que ha sido objeto.

Nació Bowles en Irlanda, hacia 1714, cerca del pueblo de Cork. Siguió la carrera de Leyes; pero su verdadera vocación era la historia natural, la química, la metalurgia y la astronomía. Por lo que, en 1740, abandonó la carrera y fué a París, donde se dedicó intensamente al estudio de esas ciencias. Viajó después por casi toda Francia y por los distritos mineros de Sajonia y Hannover, donde realizó valiosas observaciones sobre sus productos minerales y vegetales.

Es así de 1752 un año decisivo en su vida, al hacer conocimiento, en París, con el célebre Antonio de Ulloa. Propuso éste a Bowles pasar a España, aceptando las ofertas que por su mediación le hacía el Gobierno español, consistentes en la visita de minas y en el establecimiento de un Gabinete de Historia Natural y un laboratorio químico.

El primer encargo que recibió Bowles a su llegada a España, en el año citado de 1752, fué visitar y reparar las minas de Almadén, que estaban inútiles de resultas de un incendio. Después, durante tres años, recorrió la Península, en un trabajo intenso y eficaz, recogiendo materiales y realizando numerosas observaciones. (2) (página siguiente).

A su regreso a Madrid se consagró a los estudios docimásticos (\*\*) y analíticos de algunos minerales, con la cooperación de Agustín de la Planche, químico distinguido, llamado igualmente a España para la instalación del laboratorio del Museo de Historia Natural.

Nos interesa, sobre todo, las visitas de Bowles a Vizcaya. Puede asegurarse que vino cuatro veces a Bilbao (desde Madrid, donde residía), y que entre nosotros pasó largas temporadas. El mismo decía que prefería nuestro clima "por su aire templado y gran amenidad". Aquí verificó interesantes observaciones, que plasmó en el libro a comentar más adelante, y estableció contacto con los miembros de la entonces recién fundada Sociedad Bascongada de los Amigos del País.

Indica Julián Martínez Ruiz(\*\*\*) que "además de sus permanencias en la capital vizcaína y los trayectos que cumplió para alcanzar y abandonar sus descansos, cruzó el País Vasco-Navarro en tres ocasiones: de Madrid a Bayona por Vitoria; de Bayona a Madrid por Elizondo y Pamplona, y de Pamplona a San Juan de Pie del Puerto por Roncesvalles".

---

(\*) Vamos a omitir aquí las duras críticas a su labor, más por los enemigos de Ullón que por los suyos propios, así como las censuras a los gastos que realizó. Acusaciones que hoy se estiman infundadas, según han podido aseverar figuras tan prestigiosas como D. Eduardo Hernández-Pacheco (prólogo a la Historia del Museo de Ciencias Naturales, del Padre Barreiro) y D. José Nicolás de Azara (cartas que desde Roma sirvieron de proemio a la segunda edición de los trabajos de Bowles).

(\*\*) La palabra docimasia (en la actualidad no empleada) es de origen griego y significa ensayo, prueba, investigación. Se definía, por tanto, como el "arte de ensayar los minerales".

(\*\*\*) "Las Ciencias Naturales y la Real Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País en el siglo XVIII". San Sebastián 1972.

De todos estos recorridos, me permito destacar el viaje de 6 horas entre Mondragón y Oñate, del que Bowles menciona una ferrería junto al río de Oñate, en la que se mezclaban dos minerales, uno de la de Somorrostro, célebre por lo blando y flexible de su hierro, y el otro de la comarca, más duro y abundante, sacando de cada fundición un quintal de hierro.

Murió Guillermo Bowles en Madrid, el 25 de Agosto de 1780, a los 66 años de edad, siendo enterrado en la parroquia de San Marlin (¿San Martín?).

#### Su obra

Como recopilación de sus viajes y estudios, sale a la luz, en 1775, su obra titulada "Introducción a la Historia natural y a la geografía física de España". Fue impresa en Madrid, en el taller tipográfico de Francisco Manuel de Mena, en 4º y con 529 páginas (M).

Es evidente que esta obra fué escrita con el auxilio de D. Nicolás de Azara, ya que como éste mismo indica "no llegó Bowles a poseer la lengua castellana de manera que pudiese hacerlo por sí propio". Un biógrafo de Azara (\* \*) indica que este auxilio llegó hasta el punto de hacer la versión completa de la obra del inglés al castellano (\* \* \* ).

Dos años más tarde de la muerte de su autor, se publicó una edición corregida. Fue hecha en Madrid, en 1782, en la Imprenta

---

(\*) Como anécdota o curiosidad, merece reseñarse que esta obra valía 4 pesetas el ejemplar, cantidad que, referida a la época, era de muy alta cotización.

(\* \*) Mor de Fuentes: "Elogio de D. Nicolás de Azara", Barcelona, 1840 (pág. 22).

(\* \* \*) Fue plagiada esta obra en Inglaterra por John Talbot Dillon, que lo editó en Londres, en 1780, con el título de "Travels thorough Spain" (Viajes por España).

Real. Consta de 576 páginas en 4ª, y nueve hojas de principios, sin foliar, de Artículos de Eartas de D. José Nicolás de Azara y un discurso preliminar de 47 páginas, aparte de las del texto (\*\*\*).

Esta segunda edición es la más apreciada y fue traducida al francés por el Vizconde de Flavigni (Paris, 1776, en 4ª) y al italiano por Fr. Milizia (Parma, 1783, Bodoni, 2 tomos en 8ª).

De la importancia del libro de Bowles, con arreglo a la época, da idea el hecho de que se haga un detenido examen del mismo en la "Biblioteca española de los mejores escritores", de Sempere y Guarinos (tomo I, páginas 235 y siguientes). Sin embargo, esta obra ha pasado inadvertida en los rincones de nuestras bibliotecas; posiblemente, porque nadie podía sospechar de que, tras el equívoco título de "Historia Natural", se encontrase un estudio tan perfecto y tan completo de nuestro entorno geográfico.

Según hace ver Julian Martinez Ruiz, en su obra ya citada, no hay constancia de que la obra de Bowles existiera en la "librería" de la Sociedad Bascongada, ya que su catálogo no ha llegado hasta nosotros; "pero como supone con razón el señor Silvón, en el libro que en la presente ocasión consideramos, casi puede asegurarse que lo hubo". En los "Extractos" pueden verse reiteradas referencias, desde 1776, a las reflexiones de Bowles.

#### Comentarios generales

El citado Martinez Ruiz indica que "el principal mérito del libro de Bowles es el haber sido el primero escrito en España con sentido objetivo". Y es que, como hizo ver mi querido colega ya fallecido, D. Julio Ortega Galindo, en unas charlas radiofónicas,

---

(\*\*\*\*) Esta 2ª edición valía 7 pesetas el ejemplar. Adn llegó a hacerse una 3ª edición, en 1789 también en la Imprenta Real, de Madrid. Tiene ésta 554 páginas, en 4ª, y se agotó rápidamente.



cos sobre esta figura, "no vino a España para difamarla, como hicieron otros ingleses de su tiempo". El mismo Bowles lo expresa así en su obra: "...hallo yo comprobada la ignorancia en que están los Estrangeros (sic) de las cosas de España. Aún los hombres de juicio, si dicen algo, es con mezcla de cien equivocaciones y disparates...".

Pero sigamos a Bowles en la exposición de sus objetivos al escribir la obra: "Lo único a lo que puedo aspirar es a ser el primero en la gloria de haber intentado una descripción física de este país. Consta mi obra de hechos y de raciocinios. Los primeros serán siempre ciertos, aunque los segundos dejen de serlo alguna vez, porque todo hombre está expuesto a error y a sacar hilaciones falsas de un hecho verdadero. Por ello es dueña el lector de abrazar o deshechar mis opiniones sin miedo de que padezca la verdad de los hechos".

Ante estos párrafos, llenos de modestia, me sorprende el comentario que Maffei y Rúa Figueroa hacen de la obra de Bowles: "Es lástima que esta obra esté salpicada de notables errores, y que sus páginas destilen a cada paso un espíritu de suprenocia y de iniciativa exagerado y empalagoso" (\*).

Sin embargo, merecen incluirse aquí algunas observaciones de tales autores, que voy a considerar brevemente. Indican que el estudio de Bowles tuvo la intención de formar la base de un trabajo, hasta entonces no emprendido, acerca de una descripción física y natural de España. El autor dió, por consiguiente, la debida preferencia al estudio petrográfico de nuestro suelo, del que hace monográfias y descripciones no siempre exactas, deteniéndose en la descripción de nuestras minas más notables, con referencias a las que en Europa había visitado y a las de Améri

---

(\*) Eugenio Maffei y Ramón Rúa Figueroa: "Apuntes para una biblioteca española" (tomo I, página 95). Obra muy importante es ésta, de gran interés para el conocimiento de la bibliografía mineral anterior al siglo XX.

ca, que conocía por relaciones especiales y por los ejemplares del naciente Museo de historia natural, no olvidando señalarlos diferentes aplicaciones de los productos que describe ó que encontraba a su paso. La reseña de las minas de Almaden, Guadalcana y Valle de Gistain; las de alúmbre de Alcañiz; de sal gema de Cardona y Minglanilla y de hierro de Somorrostro; un discurso sobre la platina; las piedras y tierras de las cercanías de Madrid, Segovia, etc., y otros varios estudios litológicos, forman los asuntos más interesantes de esta obra, consagrandó algunas páginas á la botánica, la entomología, la hidrología y otros ramos de las ciencias naturales y sus aplicaciones a las artes y a la industria, que si no constituyen un cuerpo de doctrina en sus relaciones y enlace, es porque el autor las juzgó inconexas y porque, al intentar construir un edificio, lo primero es reunir los materiales que han de formarle.

A juzgar por las firmas de los pliegos de la 1ª edición, conservadas en las siguientes, en donde se lee tomo I, es de presumir que Bowles pensaba publicar las observaciones ulteriores, ó sus trabajos de laboratorio, de los que nos ha dejado escasas muestras.

#### Sobre Vizcaya

Honrando a la Sociedad Bascongada de los Amigos del País -de la que era Socio Literario, nombrado el año 1774- reconocia Bowles que "El Señorío de Vizcaya es una de las tres Provincias Vascongadas que pocos años antes establecieron una Sociedad de Artes y Ciencias, tomando por emblema tres manos unidas de buena fe".

Vamos a centrarnos, siguiendo la línea de este trabajo, en las explicaciones de Bowles sobre Vizcaya y, muy especialmente, ateniendonos sólo a los aspectos de índole más o menos geológica. Ya que hay que tener en cuenta que su libro lo mismo abarca las aves migratorias que detalles demográficos, como la construcción

de casas y la constitución de la familia, las casas solares, las advocaciones de las parroquias, la nobleza y la igualdad entre los habitantes de Vizcaya.

Prescindiendo de estas consideraciones, me ceñiré a las siguientes:

Geografía física y Geobotánica.- Reseña que "el suelo de Vizcaya, por lo general, está sobre canteras, ya en peñascos sueltos o en bancos o losas, descubiertas u ocultas, en unas partes sobre piedras calizas, en otras sobre areniscas". Como es obvio, no hace referencia alguna a la cronología y naturaleza litológica de estas rocas; consideración y estudio que no tendrá lugar en Vizcaya, hasta 1848, en el "Reconocimiento geológico" de Collette, del que se hablará en su momento oportuno.

"Hay muchas montañas -continúa Bowles-, la más importante la de Gorbeya, para subir a la cual se gastan cinco horas y en su cima se ve una gran llanura fértil de pastos". El macizo y monte que actualmente conocemos por el nombre de Gorbea, ha tenido el nombre original de Gorbeya, empleado por Bowles, conocido así en Arratio, Orozco y por los historiadores Iturriza y Zamácola. Hoy día, como indica Nestor de Goicoechea, en su obra "Montañas de Euzkalerria" (\*) "los orozcotorras dicen Gorbeie; los guernicorras Gorbiye y los alaveses le nombran Gorbea". Sin embargo, este último nombre, con fonética más castellana, es el que ha prevalecido y el que se utiliza, prácticamente de una forma unánime. Respecto a la "gran llanura fértil de pastos" a la que se refiere Bowles, no cabe duda de que es la llamada "Campo de Arraba", conocida mundialmente por sus famosos concursos de perros de pastor.

Añade que "entre las plantas que allí nacen ví la grosella

---

(\*) Biblioteca Vascongada Villor, Bilbao, 1968, página 131.

o cambronera negra, cuyas hojas huelen a pimienta". Con tan pocas e imprecisos datos no puede asegurarse cual es la especie vegetal vista por Bowles en el Gorbea. Pero me permito sugerir que podría tratarse de alguna de estas tres siguientes:

a) Diversas especies del género "Rhamnus", llamadas vulgarmente "cambrones", y que fueron citadas en Gorbea por el botánico Laguna. En vascuence han recibido el nombre de Ollakarana (de "ollauro", costra, postilla, y "arana", ciruelo ; por lo que su significado completo sería el de "ciruelo que sirve para curar las enfermedades de la piel". Y dice Font Quer que los frutos de esta planta son primero verdes, después morfileños, más tarde rojados, y, oscureciéndose el color, se vuelven de un rojo granate y, finalmente, negros.

b) Una especie de grosellero, el "Ribes alpinum L.", que es muy comida por el ganado que pasta en la campo de Eguiriñao, del macizo del Gorbea, donde vive en los huecos de las calizas compactas, y que ha sido citada por los botánicos Martínez, Willkomm y Laguna. Planta preferentemente calcícola, puede encontrarse hasta 1.800 metros de altitud, recibiendo en vascuence el nombre de andere-mahats ("uvas de seño\_ra").

c) Pero lo que me parece más verosímil de corresponder a la que Bowles hace alusión es el "Ilex aquifolium L.", que con sus frutos relucientes, de color escarlata, y sus hojas verdinegras, con cierto amargor, compendian -en cierto modo- las escasas características dadas por el sabio irlandés. Y confirma mi aserto el que el "Ilex aquifolium" (en vascuence gorostiya, de "ostoa", hoja y "gogorra", duro) se llame en castellano cardonera (además de "acebo" y otros nombres), que pudo inducir a Bowles a confusión con "cambronera", y el hecho de ser muy común en el macizo del Gorbea y, en general, en todos los montes vizcainos.

Continúa Bowles diciendo que "cerca de Durango hay otras sierras calizas y peladas, difíciles de subir por lo empinadas que son". Como la más principal de esas sierras "cerca de Du-

rango", se trata de la alineación del Amboto o montes del Duranguesado, espectacular y grandiosa serie de cumbres (Amboto, Urquiola, Uncillaitz, Mugarra, Mañaria, etc), constituida por calizas urgonianas, y en las que las torrenteras y la erosión justifican el calificativo de peladas.

Dice tambien que "Serantes es otra bella montaña en forma piramidal, la cual, por descubrirse desde muy lejos, sirve de guía a los navegantes". Y añade: "su estructura es de haber sido un antiguo volcán". He aquí un error, que aún perdura en la creencia popular; y que ha venido transmitiéndose desde Plinio, que lo tomó por una mina de Somorrostro. Probablemente por falsas informaciones de un marinero, ya que no se tienen noticias de que el historiador romano visitase personalmente nuestra provincia, como ya indiqué en su momento. La verdad es que, en el monte Serantes, no se encuentra una sola roca eruptiva, y que está constituido por margas y calizas urgonianas, formando una pequeña sierra que corre paralelamente a la costa, desde Santurce hasta Punta Galea. Pero el efecto de perspectiva de su cumbre cónica, vista desde toda la zona de la ría, es lo que ha dado motivo al error señalado.

Interesantes en suma son las observaciones sobre los ríos: "En las quebradas de estos montes se forman ríos pequeños y arroyos. Pero tan furiosos en tiempos de lluvias que algunas veces ponen a Bilbao en peligro de ser sumergido si cogen la Ría en marea alta. Yo he visto -dice el propio Bowles- tres de estas avenidas, y en una de ellas me pareció que si hubiese durado pocas horas más hubiera quedado destruida una de las más gloriosas ciudades marítimas de Europa. El ondar los barcos por las calles sucede bastantes veces". Precisamente, el mismo año de la publicación del libro de Bowles, el de 1775, tuvo lugar el día 21 de Julio una de esas grandes crecidas, que reseña el historiador Iturriza con estas palabras: "...en Bilbao llevó parte de la plaza de San Antón y las barandillas de fierro que había en el

desembarcadero del arenal, quedando en tierra muchas embarcaciones después que bajaron las aguas". Estos desastres a que se refiere Bowles habían sido desde siempre motivo devastador en Bilbao, y lo siguieron siendo hasta que Evaristo Churrua canalizó y venció a las fuerzas impetuosas de los temporales, a fines del siglo XIX, como tendremos ocasión de ver.

Agricultura. -Atinadas son sus observaciones en este sentido. Comienza por decir que, en Vizcaya, "hay muchas montañas coronadas de picos desnudos, cuyas faldas están cuidadosamente cultivadas y pobladas, con bosques para carbón y dehesas para pastos".

Y, refiriéndose a esas faldas montañosas en pendiente, hace una reflexión que demuestra sus grandes dotes para la técnica de los cultivos: "No fuera de propósito indicar que los terrenos montañosos, como los de Vizcaya, no producen a proporcion (sic) de su superficie, sino de su base, porque elevándose las vegetales en dirección al cielo, no puede la tierra oblicua mantener más árboles ni plantas que las que mantendría un suelo de igual base que estuviese enteramente plano, así como sobre un triángulo no pueden elevarse más perpendiculares que las que caen sobre la extensión de su propio base."

Sobre los árboles dice que, "exceptuadas las tierras de labor y las cumbres de los montes, todo lo demás se halla poblado de arboledas, naturales algunos, como la carrasca y el madroño, que llaman borto". Me atrevo a asegurar que aquí hay otro error de interpretación por parte de Bowles, al citar la carrasca; esta especie ("Quercus conifera") no ha sido señalada en Vizcaya por ninguno de los botánicos que han estudiado nuestra flora provincial. Tal vez, Bowles se refiere al roble carrasqueño (Quercus lusitánica Lam.), que sí lo han citado Guinea (en la parte baja de la Peña de la Virgen de Orduña) y Laguna (en las faldas del Gorbea). En cuanto al borto, es el nombre "vizcaino" del madroño o "Arbutus unedo L."; y entrecomillo lo de vizcaino, ya que estimo que es palabra muy local (sobre todo en las zona de Las Encartaciones,

que se apropian tanto la lengua castellana como la vasca),  
Sin que esté claro cual su verdadero origen idiomático.

Siguiendo con Bowles, podremos leer más adelante, cuando dice:  
"Donde no hay bosques y la tierra tiene algún fondo, se crían matas impenetrables del arbusto llamado, argoma -otea y otaca- y de brezo, y en lo más alto, donde el fondo es superficial, brezo fino." Aquí sí que demuestra una agudeza de observación e intuición nada comunes. En efecto, la argoma ("Ulex europaeus L."), llamada en vascuence otea y oteazuriya (argoma blanca, en contraposición a la oteabeltza, o argoma negra, que es la especie Ulex nanus Forst"), aparece en los matorrales resultantes de la degradación de los bosques de robles, que tan abundantes fueron en Vizcaya en otras épocas; por algo dice Bowles esta frase tan significativa: "Donde no hay bosques y la tierra tiene algún fondo..." Con referencia a los brezos, es muy acertada la distinción que observa entre el brezo arboreo ("Erica arborea L."), llamada zurikatxa (de zura = madeja, e ikatxo = carbón; madeja para hacer carbón) y el brezo ceniciento ("Erica cinerea L.") que él llamaba "fino" y que aquí decimos añarzuya. Y -esto es lo importante- que de diferencia del anterior por vivir preferentemente en suelos arenosos; "donde el fondo es superficial", al decir de Bowles.

Veamos ahora algunas de sus observaciones sobre frutales:  
"En las cañadas de los montes y en los valles abundan los castaños, cuyo fruto llevan los navios hamburgueses para regalo de los alemanes. Los manzanos parecen encontrarse en su patria original, pues en el campo y sin cultivo se hacen árboles hermosos. Se tienen por mejores los de Durango. Los cerezos crecen como olmos. En Gordejuela los melocotoneros, llamados pavias, tan delicados que no resisten el viaje a Madrid. Los de Aranjuez descienden de ellos."

Dice igualmente, que "las fresas de Bilbao son las más excelentes de Europa". Esta insólita afirmación, que puede parecer un halago de Bowles a la tierra que tan gentilmente le acogió,

nos la explicamos hoy a la luz de los conocimientos modernos de física agrícola. En efecto, en los países de luz muy intensa, ésta da mucho verdor al vegetal, confiere consistencia a sus partes leñosas y activa la absorción radicular; además, desarrolla en los frutos sus olores y sabores. En cambio, no permite el ordinario crecimiento de los tallos. Por ello, donde escasea la luz por la frecuencia de nubes y nieblas, como en Vizcaya, los frutos no son tan azucarados ni las flores tan aromáticas. De ahí que las fresas cultivadas en nuestra provincia sean más grandes que las de Aranjuez, pero nunca tienen su aroma. Ahora bien, si para Bowles consiste la "excelencia" en el tamaño...

Trata también en su libro del chacolí. Y dice al respecto que "no todos los parajes son a propósito para las vides, pero en Orduña, Bilbao y Las Encartaciones se encuentran las mejores". Me sorprende que Bowles, tan conocedor, a las muestras de nuestra provincia, se haya olvidado de nombrar a Bequie al hablar del chacolí, ya que esta localidad costera es la que mayor fama ha tenido en el cultivo de las viñas; y ello, sin duda, por el hecho de estar asentada en terrenos triásicos, resultantes de la descomposición de ofitas, sobre las que dichas plantas se desarrollan muy favorablemente. Como curiosidad, me permito añadir un comentario de Bowles hace sobre nuestro chacolí, y que refleja lo poco que han cambiado las cosas desde entonces: "Este vino es una de las mejores rentas de los hacendados, pero como se vende por postura a precios fijos, y mientras dura su despacho se cierra la entrada al vino forastero, no piensan más que en hacer mucho, sin cuidar de la calidad."

Se ha indicado en otra parte de esta obra la tendencia a la roturación de nuevos terrenos en el País Vasco, durante el siglo XVIII. Sobre este particular, son interesantes las observaciones que hace Bowles, refiriéndose a Vizcaya. Veámoslos: "Como las tierras mansas (\*) (página siguiente) son pocas, hacen roturas en las faldas de los montes, que por tener poco fondo no suelen



ser buenas para árboles grandes, y por lo general están cubiertas de arbustos espesísimos, como son el brezo y la argoma o utaca. Para esto cercan de seta los espacios que han de roturar. Rozan toda la superficie, levantando con azadón céspedes de cuatro dedos de fondo, en que salen enredadas las raíces de las hierbas y arbustos. Dejan secar bien los céspedes y por Julio o Agosto los amontonan con la yerba hacia abajo, sobre algunas ramillas de arbusto formando figura de pirámide: dan fuego por un lado a los arbustos, y después que se han encendido arbustos y yerba, cubren con tierra desmenuzada los montones, para que se ahogue el fuego y se tueste la tierra, al modo que se hace con el carbón. Después desmenuzan la tierra tostada, que se pone de color de labrillo, y aran y siembran después".

Como ahora podremos ver, tiene Bowles también una clara idea de la rotación de los cultivos en el país, lo que demuestra la atención constante que le dedicó, a través de todas las estaciones. Dice así: "Los primeros tres años vienen muy fértiles cosechas de trigo; el cuarto cebada o centeno, y el quinto lino. Después quitan el seta, abandonando el terreno a la vegetación espontánea, y hasta que la maleza cubre la superficie hay muy buen pasto".

Hemos visto en otra parte de esta obra la importancia que los cultivos cerealistas tuvieron en Vizcaya en otras épocas. Citado ya el caso de garagarrilla o "mes de la cebada" (página ) lo mismo puedo decir del referido o Julio (gorilla o "mes del trigo"). En cuanto al lino, su cultivo es muy antiguo en Vizcaya,

(\*) Por "tierras mansas" se entenderá aquellas de las vegas bajas, formadas principalmente por aluviones cuaternarios, con suelo profundo y de buen cultivo. En efecto, en Vizcaya ocupan una muy pequeña parte de su superficie, aunque en tiempos de Bowles, antes de ser utilizadas en asentamientos industriales, tenía que ser mayor su extensión, considerada en sentido agrícola.

que hoy esta abandonado , por desgracia, ya que constituía uno de los motivos más interesantes y atractivos de la industria y agricultura rural. Hoy pueden verse, en estado silvestre, varias especies del genero "Linum", en praderas, claros de los bosques, muros, rocas, etc. El hecho de que, en vasconce, haya recibido el nombre de liñu (de cloro origen latino) me hace suponer el que fuese planta desconocida entre nosotros en épocas remotas.

Minería.- Ya he indicado en las primeras páginas de este capítulo, que Guillermo Bowles estudió preferentemente, entre nosotros, las minas de Somorrostro. Veamos lo más interesante que de ellas dice:

"Es tan seguro que toda la mina se forma diariamente por el agregado de las materias que acarrea el movimiento imperceptible de la humedad, que no debe causar maravilla lo que aseguran los trabajadores de ella, esto es, que se hallan fragmentos de picos, azadas y otras herramientas en algunas partes que fueron cavadas muchos siglos hace, y que después han vuelto a llenarse de mineral, por cuya causa deben ser creídos dichos trabajadores cuando afirman que dicha mina crece, pero la gran lentitud con que lo ejecuta impide que los hombres puedan calcular el incremento, ni señalar el número de siglos que son menester para llenar el agujero de un tamaño determinado".

Casi se presta a risa la ingenua credulidad de Bowles al transcribir tales afirmaciones. Sin embargo, con un criterio amable, podríamos interpretar sus palabras en un cierto sentido de lógica intuitiva: el que se hallasen fragmentos de herramientas en "partes que fueron cavadas muchos siglos hace", tiene la explicación de que se hubiese producido algún corrimiento de tierras, en otros tiempos, y hubiesen quedado cubiertas por los derrubios de mineral; favorecidas por la acción de las lluvias y la humedad, como él mismo hace ver. En cuanto a que "di-

cha mina crece"...¿no puede adivinarse en estas palabras una especie de premonición de la que -dos siglos despues- llamamos metasomatismo? ¿Y no ha sido por este proceso como se han mineralizado los yacimientos de hierro de Vizcaya? Bastaría, para tomar algo en serio las sugerencias de Bowles, retrotraerse a su tiempo. Y, además, olvidar cuando dice "que toda la mina se forma dióricamente". ¡Infantil manera de medir el tiempo en Geología!

Siguiendo sus observaciones sobre la mina de Somorrostro, dice que "se halla situada en una colina que aunque forma ondulaciones, mirándola desde las montañas de la circunferencia, que son calizas, casi parece un llano. Su extensión no guarda regularidad, y yo creo que en cuatro o cinco horas se puede andar en circuito". Debe preferirse, sin duda, a la gran masa occidental de las dos que se encuentran en el término de Somorrostro: la de Triano(\*), ya que ésta, según las indicaciones de Adán de Yarza, mide 3.080 mts en su longitud mayor, dirigida de SE a NO; y en su ancho máximo unos 1.300 mts. Lo que no tiene nada de extraño que se tardase entre o cinco horas en circunvalarlo a pie ("andar en circuito").

"El mineral -sigue diciendo Bowles- forma un lecho interrumpido que varía en sus gruesos desde tres pies en unas partes hasta diez en otras, y está cubierto de una capa de peñas calizas y blancuzcas". Para darse idea del acierto de esta descripción, me remitiré a dos frases de Adán de Yarza, en el mejor estudio serio sobre estas minas, escrito más de un siglo despues. Dicen así: "Las rocas calizas surgen entre el mineral y éste a su vez se encuentra en otros sitios formando cuerpo con aquellas". "...se ha hallado también el mineral parcialmente cubierto por las calizas."

"Esta es la descripción general que puedo hacer de la situación y naturaleza de una mina tan célebre". Con estas palabras termina una parte del estudio de Bowles sobre las minas de Somo-

---

(\*) La otra, la oriental, es la de Matamoros. De ambas se tratará extensamente en la última parte de esta obra, al estudiar la ingente figura de Adán de Yarza.

roostro. Pero continua despues con la exposición de los metodos empleados en su beneficio y laboreo. De esta parte, por no considerarla muy en la linea de este trabajo, sólo incluiré des parrafos:

"La vena cuando sale de la mina es de color sangre de toro, y mojándola toma el color de la púrpura. Transportan en barcos cantidad prodigiosa de ella a las provincias inmediatas, donde por la funden sola o con la mezcla de sus propios minerales, que, por lo común dan hierro más duro; y otra cantidad poco menor se lleva en carros o recuas a las ferrerías de tierra adentro."

El otro párrafo, que estimo de interes histórico, es el que se refiere a la proporción de metal obtenido: "Según lo que se puede apreciar a la vista -dice Bowles- un quintal de vena produce de treinta a treintaicinco libras de buen hierro; de que resulta que el residuo pasa de sesenta libras de escorias y tierra muerta. Como esta mina de Somorrostro no contiene azufre ni ácidos, nunca ha sido menester usar de castina, esto es, piedra caliza, para fundirla y absorber dichas dos materias, que tanto embarazan en las minas que tienen la desgracia de estar infestadas de ellas, como suele suceder a las de Francia." Sobre la palabra castina, la define así el "Diccionario de Geología y ciencias afines", en su parte de Petrografía, escrita por Antonio Baselga ( tomo I, pagina 585 ): "Roca calcárea que se usa en los hornos como fundente, cuando el mineral que se quiere fundir tiene mucha arcilla" ( del aleman Kalkstein; kalk, cal y Stein, piedra). Como se puede deducir, es palabra de muy antiguo uso.

No solamente estudió Bowles las minas de Somorrostro. Tambien indica que "hay en Vizcaya otras muchas". "En los alrededores de Bilbao hay algunos parajes donde se descubre el hierro encima de la tierra. A cosa de media legua de la Villa hay un cerro lleno de una mina. Es una vasta colina o trozo enorme de mina de hierro. Enfrente de este cerro, al otro lado del rio, hay otro peñasco semejante. A pocos pasos de este gran peñasco ferruginoso cortó

un ingeniero un pedazo del cerro para allanar el paseo nuevo de la Villa, y como el corte se hizo a plomo, se descubrió la mina, que esta en verdaderas vetas, que a veces buzan rectas y a veces oblicuas, y representan groseramente las raices de un arbol". Facilmente puede deducirse, a poco que se conozca la geografia local, que Bowles se refería a lo que se llamaba "paseo de los Caños"; y que tales minas eran las de "San Luis" y "Sálfide", a la izquierda de la rio, y las de "Santa Ana" y "Bagoña", en la margen derecha.

Las descripciones que hace de las diferentes formas del mineral no pueden ser más precisas. "En Vizcaya -dice- hay minas de hierro en capas, en trozos y en vetas. Se ven en ellas muchas hematitas (sic) que están encajadas en las líneas de las venas, y son singulares por las diferentes formas y tamaños. Las hay gruesas, como la cabeza de un hombre; chatas como riñones de vacas; en granos redondos como manzanas; planas, como la palma de la mano; granosas por un lado y planas por el otro. Se hallan amarillas y rojas por dentro, lo cual proviene de una capa ligera de hierro que se descompone en azafrón de Marte. Rompí muchas de estas piedras y examinándolas hallé que cada grano era de figura de estrella, lo cual prueba disolución, depósito y cristalización lenta hecha por la humedad."

Jugoso comentario merece el párrafo precedente. Prescindiendo de la personal descripción de las variedades hematíticas, que luego se han llamado "nodulares", "alveolares", "arriñonadas", etc, y de la nota implícita de "oligisto limonitizado", debo destacar la significación que se le ha dado al nombre "azafrón de Marte". Llamaban así a la herrumbre o "roña" que se forma sobre el hierro y, en la antigua farmacopea, calificaban al sesquioxido de hierro anhidro (oligisto) como azafrón de Marte "astringente", reservando el de "aperitivo" para el hidratado o limonita. (\*) (página siguiente).

Recuerdo cordial

Guillermo Bowles descubrió de forma amable los mil matices de Vizcaya, sin extenderse en largos párrafos, tal del gusto de la época. Su obra tiene para nosotros el inmenso valor de ser en ella donde se reflejan los primeros estudios fisiográficos sobre las minas de Somorrostro, aunque formen parte de un trabajo, hasta entonces no emprendido, acerca de la descripción física y natural de todas las zonas mineras de España.

Y para justificar sus muchos errores y omisiones debemos situarnos en aquel tiempo, donde las investigaciones tenían que partir de cero y llegar a sus conclusiones (acertadas o equivocadas, según nuestro saber actual) tras denodados y laboriosos esfuerzos individuales. A mi entender, la obra de Bowles tuvo, en Vizcaya, una gran virtud: formar una base de trabajo que espoleó a continuar el estudio de nuestras minas por hombres tan esclarecidos como Elhuyar y Porcel Aguirre (en el siglo XVIII) y Gonzalez Azaola, Schulz, Collette, Aldama, Gandolfi y Adán de Yarza (en el siglo XIX).

Un lugar preferente en nuestro recuerdo se merece Guillermo Bowles. Sobre todo por lo que, en remembranza de su verde Irlanda, tanto amó a Vizcaya.

---

(\*) Todo parte de la lejana discusión de si las sales de hierro eran absorbidas o no por el organismo humano. Sin disquisiciones médicas que no son de mi competencia, se podría decir que se han considerado como astringentes los efectos locales del hierro. En el aparato digestivo provoca primero aumento de apetito y despues dispepsia y gastralgia. A la larga, es causa de estreñimiento y gastroenteritis.

#### EL SEMINARIO DE VERGARA =====

Dos capítulos atrás, al referirme a los "Extractos de la Bascongada" del año 1775, mencionaba el proyecto de Escuela Patriótica "para educación y estudios de los Alumnos de la Real Sociedad, y -repito el párrafo allí citado- para el uso del seminario proyectado para el Colegio Real de Vergara, que la piedad del Rey se le ha cedido para este fin". Y conviene ahora, para comprender mejor esta frase y el proceso de creación de este centro cultural, retroceder en la historia unos pocos años.

Vayamos al de 1767, cuando son expulsados los jesuitas de España. Que, al partir, tienen que dejar una serie de instituciones docentes que poseían en las Vascongadas, tales como el Colegio de San Andrés de Bilbao, y los de Loyola y Vergara. Y en la reunión de la Real Sociedad de ese año, celebrada en la Villa de Marquina (aparte de leerse varias memorias sobre patriotismo, arquitectura civil, minas de Somorrostro, etc), los "caballeritos" piden al Rey la cesión del edificio de Loyola para instalar en su lugar el Colegio que querían fundar.

Por eso, en las Juntas del año siguiente (1768), que se celebraron en Vergara, se examinaron una serie de informes sobre los colegios

y seminarios más famosos de Europa, a fin de inspirarse en ellos para la organización del propio. Y se nombró una Junta especial, bajo el nombre de Junta de Institución, encargada de llevar adelante estas gestiones.

En lugar del pretendido Colegio de Loyola, Carlos III concedió a la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País (por Real Cédula expedida en San Idelfonso el 19 de Agosto de 1769) el Colegio de Vergara: "... tanto el edificio como el material existente en él, pertenecientes al Colegio que fué de la Compañía de Jesús, con el fin de establecer en él un centro con carácter nacional, dedicado a la educación en la juventud, que se denominaría Real Seminario Patriótico Bascongado, por lo que podrá poner en su fachada las armas reales." Y se le dotó con una subvención de 4.624 reales de renta anual.

Ante tan fausta noticia, la Real Sociedad convocó urgentemente Junta extraordinaria, que se celebró unos días después (el 28 de Agosto de 1769) en Vergara, a fin de tratar la organización del Seminario o Escuela Patriótica. Esto supuso la revisión de las normas de la propia Sociedad, para redactar unos estatutos generales en donde entrase la actividad del Seminario. (\*)

Y estimo de interesante curiosidad un informe o "representación" enviado al Rey, dándole cuenta de sus proyectos. Empieza así: "La Junta de Institución de esta Real Sociedad Bascongada, encargada por V.M. de la dirección de estudios del Seminario Patriótico Bascongado, juzga ser de su obligación exponer a la Real consideración de V.M. todo lo que puede contribuir al adelantamiento

---

(\*) También se publicó entonces la adjudicación del premio sobre los barquines de ferrería, convocado en 1766, que se menciona en el "Ensayo" de la Bascongada (ver página 105). Fué concedido al metalúrgico y socio extranjero Mr. Grignon, dueño de variaserrerías en Saint Dacier en la Champagne. Sobre él se hablará más adelante.



y propagación de las ciencias que se enseñan en este establecimiento. Las que sin duda ninguna traen más inmediata utilidad al estado son las de matemáticas, física, ciencias subterráneas, química y metalurgia; pero siendo poco conocidas en España, especialmente la última de ellas, y no presentando carrera o destino como las ciencias cultivadas en las Universidades.... es consiguiente que sus aulas sean poco frecuentadas, etc."

El calificativo de "ciencias subterráneas" pienso que no ofrece dudas y que se refiere a la Geología y sus derivaciones de Minería, Prospección, etc. Pero lo que más llama la atención, hoy, es que estas ciencias, así como la química y la metalurgia, no presentasen "carrera o destino"; dicho de otra manera, que no se podía ganar la vida con ellas; y sí, en cambio, con "las cultivadas en las Universidades", que eran Teología, Latinidades, Retórica, etc. En esto hemos virado en redondo; pero hoy que lamentar que en lo de "poco conocidas en España", nuestro cambio, desde entonces, no haya sido tan evidente.

. . .

Por fin, tras laboriosas gestiones, fué concedida en marzo de 1776 la aprobación del Plan de Estudios del Real Seminario Bascongado de Vergara, lo cual se comunicó a los amigos en la Junta General celebrada, a mediados de septiembre del mismo año, en dicha villa guipuzcoana. Y que figura en el tomo de los "Extractos" que reseño seguidamente.

#### AÑO 1776, REUNION EN VERGARA

Se hace constar el acuerdo de la Junta de "abrir el día de San Carlos inmediato" (4 de noviembre) las actividades del Centro.

Y prescindo de reseñar las crónicas del acto inaugural, a pesar de su interés anecdótico, por salirse de los cauces en que discurre el presente trabajo.

En el "Extracto" de este año, sólo dos comunicaciones deben merecer nuestra atención. Son las siguientes:

"Del uso del cuarzo como fundente del hierro"

El vecino de la villa de Urnieta (Guipuzcoa), Miguel Antonio de Yriarte Belaundia, remitió a la Bascongada una relación manifestando las ventajas que había obtenido de la aplicación a los ferrerías "de unas piedras blancas que tienen algo de cristal, y de que abundan los orillos de los regatos y ríos"... "Mezcladas en una fundición unas diez y doce libras, mejora la calidad del hierro, sin aumento en el consumo del carbón."

Se comenta en el "Extracto" que "esta apreciable relación hizo presumir que las piedras cristalinas de que habla el curioso observador Belaundia, serían verosimilmente piedras rodadas de cuarzo, de que abundan las canteras de Guipuzcoa, según lo observa don Guillermo Bowles. Efectivamente, habiéndose logrado una porción de estas piedras, se reconoció ser del cuarzo que Valerio llama *lacteo* o *quarzum solidum, opacum, durissimum aquae-lacteum*."

Que hoy, "efectivamente" también, llamamos cuarzo lechoso, debido a las inclusiones fluidas diminutas. Y que encaja muy bien con la frase "de que abundan los orillos de los regatos y ríos", pues sabemos que esta variedad de cuarzo es propia de los filones y en ellos se presenta en gravas y conglomerados.

Respecto a la otra observación del "Extracto", que dice "que abundan en las canteras de Guipuzcoa, según lo observa Don Guillermo Bowles", aparte de representar un nuevo elogio a la obra del irlandés (ya estudiada en el capítulo anterior), debo indicar que Adán de Yarza (\*) cita estas "canteras de Guipuzcoa" en el Macizo

de Aya, haciendo ver que "una de las particularidades del granito de este macizo, sobre todo en las inmediaciones de las rocas sedimentarias, es la abundancia con que en él aparece el cuarzo que Mr. Michel Levy ha llamado de corrosión, y que es producto de una infiltración silicea posterior a la consolidación de la roca(\*\*).

"Informe sobre la aplicación del coac a las ferrerías"

Es la otra comunicación interesante de este "Extracto". Debido al repetido deseo de la Bascongada de conservar los montes, por lo que promovió los ensayos de la aplicación del cok (coac lo llaman) a la obtención del hierro dulce, fundándose en lo que había publicado Jars en sus "Viajes metalúrgicos".

Dió esta comisión a los hermanos Guiliasati, "como hábil práctico el uno" (Antonio) y "como persona ilustrada el otro" (Juan Fermín, cura párroco de Aya). Y el resultado debió ser funesto; lo que se deduce de lo que se cuenta en este informe: "...y llevada debajo del mazo se hizo pedazos al primer golpe, observándose que ni era hierro, ni arrabio, ni cosa alguna útil".

AÑO 1777. REUNION EN VITORIA

Una gran parte de este tomo de los "Extractos" está dedicado a dar a los miembros de la Real Sociedad un resumen de las actividades realizadas desde su fundación, con una prolija descripción de los gastos habidos en el transcurso de sus Juntas Generales.

---

(\*) "Descripción física y geológica de la provincia de Guipúzcoa", Madrid 1884, pág 91.

(\*\*) En la parte gráfica incluyo un esquema del propio Arán de Yarza, de la obra y página citadas.

Y como docente que soy desde hace muchos Trienios (\*) no puedo pasar por alto, aunque sea brevemente, unas muy logradas consideraciones del Amigo Director de la Real Sociedad, expuestas en su discurso "sobre la necesidad de fomentar la ciencia de institución" en la primera sesión de esta reunión de Vitoria. Que se incluyen en los "Extractos" de este año de 1777:

Dije ya (página 153) que los trabajos de la Bascongada se dividían en cuatro comisiones. Y al recordarse en este "Extracto" que "el objeto inmediato y general de la Sociedad es producir el mayor beneficio posible en el país" simboliza esas cuatro comisiones con un árbol. En el que las raíces es la primera (Agricultura y Economía Rústicas), el tronco la segunda (Ciencias y Artes Útiles), las ramas la tercera (Industria y Comercio) y las hojas y frutos la cuarta (Historia y Buenas Letras). Concluyendo esta imagen en que "siendo las cuatro partes que esencialmente contribuyen a la prosperidad del árbol.... el desempeño de las cuatro comisiones de la Sociedad Bascongada en toda su perfección ha de producir indispensablemente la prosperidad del estado."

Muy digna de meditación es la observación que añade el párrafo siguiente: "Sin embargo, volviendo al árbol natural, se observa muchas veces que en medio del más exquisito cuidado, y las más alegres esperanzas que pronostica su lozanía, desmerece de esta de repente, y llega a secarse del todo, sin que se descubra la causa de tan funesta novedad, hasta que al tiempo de despedazar el tronco para beneficiarlo después de cortado por inútil, se halla en lo interior el daño, que se conoce haber provenido de la corrupción introducida en el corazón de la planta o los principios de su vegetación."

---

(\*) Once cumplidos, al escribir estas líneas

Tal párrafo, prescindiendo de su ampulosa exposición, es perfectamente válido en los tiempos actuales. Incluso con las consecuencias que expone después: "Para la permanente prosperidad del orbol, no basta el cultivo y cuidado de sus raíces, tronco, ramas y hojas, sino que debe particularmente atenderse desde quasi el estado de embrión de la planta a formar su corazón.... y aplicando esta observación a lo respectivo al estado, es preciso inferir que el beneficio público que produzcan las quatro comisiones dichos de la Sociedad Bascongada será precario si no se pone el mas esquisito cuidado en los tiernos pimpollos, amoldando sus tiernos corazones en escogidos moldes de virtud, y fortaleciéndolos con sólidas máximas de la santa religión e indelebles principios del verdadero patriotismo, por medio de una bien dirigida y selecta educación. Luego es evidente que la raíz maestra y principal de la felicidad pública es la educación bien ordenada de la juventud; y consiguientemente que ella es la fundamental, y mas executiva obligación de la Sociedad Bascongada".

No es que el subrayado, sino del propio autor del discurso, el mismísimo Director Conde de Peñaflorida. Que al sacar tal consecuencia se lamenta del abandono y abusos en la enseñanza pública; que llama "ciencia de la institución" y califica como "ciencia de las ciencias". Apunta los verdaderos principios de la misma, dividiéndola en tres partes: 1ª, educación del corazón; 2ª, educación del entendimiento; 3ª, educación del cuerpo.

Los tres pilares básicos de la forja de la juventud: el viejo aforismo de "mens sana in corpore sano", con el sentimiento noble y generoso. Eterna trilogía de la educación, aún más importante que la mera instrucción; ya que con mucha de ésta podremos sacar un sabio; pero sin la primera no podremos sacar nunca una buena persona.

### Arboles

En la comisión de Agricultura y Economía Rústica se incluye un artículo sobre árboles, en el que se dice que "como el conocimiento de los diferentes especies de madera que produce cada país puede ser útil para adelantar la industria, ha hecho la primera comisión de la provincia de Álava una colección de todas las que produce aquel terreno..." Colocándolas en el gabinete de Historia Natural del Seminario de Vergara "en tablas pequeñas con su corteza al canto y rotuladas con el nombre que las dan en el lugar en donde nacen".

A continuación, se incluye en este "Extracto" una relación de dichas maderas, con nombres de los árboles, altura en pies de los mismos, diámetro del tronco en pulgadas y características de las hojas. Relación que tiene un mero interés en cuanto a la nomenclatura de algunas especies, hoy perdida u olvidada en muchos casos. Una sola nota aclaratoria aparece al final de la relación, que dice así: "El epurqui es el abedul, de cuya corteza se servían los antiguos para escribir: su madera es incorruptible, y su jugo es medicinal contra el mal de piedra."

En cuanto a otros nombres de la citada relación, me voy a permitir algunas consideraciones personales:

Por ejemplo, cuando cito al acero como un árbol. Debe tratarse del "acerolo" ("Sorbus torminalis L."), citado en el Gorbea, por Laguna. En vascuence recibe el nombre de maspil o matspilla, de "pilla" (montón) y "matsa" (uva), debido a que sus frutitos, como guisantes de color rojo encendido, forman un poblado ramillete de muy agradable aspecto en otoño. U también de su especie afin, el "acerollo" o "serbal de cazadores" ("Sorbus Aucuparia"), también citado en el Gorbea por el mismo botánico, y que aquí se dice atso-lizarra, de "atso" (lobo) y "lizarra" (fresno). Ambas árboles muy parecidos en lo duro de su madera; una de las más duras de nuestros montes.

Otros nombres que figuran en la antedicha relación son:

Azpil, traducción euskérica del "aliso" o "alnus glutinosa L." (hoy se escribe "aspil").

Giniebro (¿enebro?)

Aguin, que en grafía actual (ogin) es tejo.

Ustaiz, que debe tratarse de un patrón soporte de muérdago (usta", en vascuence) por el sufijo "iz" que denota cima. Pudiera ser alguna variedad de manzano.

Zuma, que tiene dos posibilidades: zumor (olmo) y zumea (mimbre). Pero desecho la primera, pues en el "Extracto" se dice que tal árbol tiene las hojas blancas, largas y puntiagudas, no coincidiendo en nada con las hojas asimétricas del olmo. Nos queda bastante clara, por tanto, la acepción de zumea, de "zura" (madera) y "mea" (delgado), para el mimbrero "Salix purpurea L."

. . .

Más adelante se hace referencia de una carta escrita por Don Josef Villota, caballero residente en el valle de Guriezo, o Don Sebastian de la Villa-Lastra, y por la de éste o un individuo de la Sociedad, en la que "se reconocen muchas utilidades y ventajas, que resultan del uso del carbón de álamo en los herrerías". Parece ser, por lo que se indica, que las ventajas eran que el hierro fundido con dicho carbón de álamo salía "más blanco y terso" que el hecho con el de roble, que se consumía menos cargo en cada fundición, padeciendo menos las toberas y los barquines y que los cortes o esquilmos del álamo podían hacerse cada cinco años. Además, "para que este árbol produzca no es necesario otra diligencia que la de fixar una estaca".

Como una prueba más del interés y cautela de la Sociedad, ésta dió a entender al comunicante "que estimable sería el que

continuase en hacer nuevas experiencias que asegurasen más y más las actividades de este nuevo carbón...considerando que pues es tan fácil ponerla en práctica, no faltarán curiosos que quieran hacer la prueba, así de hacer alguna fundición con carbón de tal qual alamo que se pueda hallar en el país".

Y pueden hallarse muchos ejemplares asilvestrados, aún hoy en los claros de los bosques y en los orillos de los rios. Pertenecientes, principalmente, a dos especies: "Populus Alba L." y "P. trémula L."; la primera se dice en vascuence zumazurria, de zumar (equivalente a álamo o a olmo) y "zurria" (blanco); la segunda, el alamo temblón, se llama lertxuna ("grullo") aludiendo a lo mucho que se eleva. De la especie "Populus nigra L." no hay cita concreta en Vizcaya, aunque vive como introducido y es cultivado comunmente en el borde de las carreteras y caminos, habiendo recibido el nombre de zumar beltz ("alamo u olmo negro") (\*).

#### Cuarzo

Se incluye en la comisión segunda una comunicación de Miguel Antonio de Iriarte Delaundia, abundando en la remitida el año anterior (\*\*) sobre el uso del cuarzo como fundente del hierro.

---

(\*) Una forma especial de esta especie cita Emilio Guinea en su obra "Vizcaya y su paisaje vegetal", pág 126. Se trata del "Populus Italica Moench", cultivado aquí con mucha frecuencia y conocido por "Chopo de Lombardía"; en vascuence labertono se le dice burontza (de "buru", cabeza, "ongi", (bien) y "zia", punto) aludiendo a la forma piramidal de su copa.

(\*\*) Ver página 194.



Y como la tal utilización de los fundentes se iba introduciendo en varias ferrerías de Vizcaya y Guipuzcoa, Don Benito de Ansotegui, caballero ferrón de la villa de Marquina (\*) que había recibido una "piedra de cuarzo" de los usados por Iriarte Belaun- dia, comunicó la noticia de que en varias ferrerías de Arratia, Elodio, Galdácano y Munguía estaban usando de la mezcla de ciertas piedras "con buen efecto hacia la calidad del hierro".

Decía Ansotegui que las piedras de Arratia eran "blancas con manchas o vetas de color de vena, y bastante blandas; las de Galdácano blancas con algunas manchas amarillas, y muchas cristalizaciones más o menos perfectas; las de Munguía cenicientas pardas con algunas vetas parecidas al pedernal, y que estas se hallaban sueltas en pedazos poco mayores que una nuez, pero no redondeados sino en figuras de astillas".

Tras una lectura detenida de este párrafo anterior y teniendo en cuenta la índole petrográfica de las localidades citadas en él, podría afirmarse que no era tal cuarzo los "piedras" en cuestión; sino arenisco blanco esquistoso del cenomanense (\*\*). Las de Arratia veo con bastante claridad se tratase de simple caliza cristalizada, muy abundante en esa zona, y que la "figura de astillas" fuese una interpretación muy personal de explicar la exfoliación romboédrica de este mineral (\*\*\*). Alguno

---

(\*) "...y sugeto ilustrado en la física y matemáticas."

(\*\*) En estos terrenos de Galdácano citó un siglo después, Adán de Yarza (ver última parte), un filón de galena con gonga cuarzosa.

(\*\*\*) Y es más válida esta versión, si tenemos en cuenta que, hoy, se emplea la caliza como fundente en nuestros Altos Hornos.

pista positiva podría haber respecto a Munguia, donde Carlos Collette (\*) halló nódulos de sílice.

#### Dos sabios importados

Que, como profesores contratados (que diríamos hoy) vinieron de Francia a ejercer la docencia en el Seminario de Vergara. Y aunque no se dice nada de ellos en los "Extractos", deben ser citados aquí -aún brevemente- por haber iniciado su labor en el otoño de 1777.

Se trata, en primer lugar, de Francisco Chabaneau, que había estudiado química con los más insignes profesores de París de entonces, y que vino a España en junio de 1777. A fines del mismo año, fué encargado, por la Sociedad Bascongada, de explicar en el Seminario de Vergara las asignaturas de Física y Lengua Francesa.

Durante sus años de estancia en el País Vasco realizó una meritoria labor docente e investigadora, mereciendo destacarse sus análisis de las aguas minerales de Cestona (Guipuzcoa), publicados en los "Extractos" de los años 1782 y 1786 (\*\*).

Se atribuye a Chabaneau (\*\*\*) el descubrimiento de la purificación y aplicación del platino. Y, años después de su labor en Vergara, fué nombrado catedrático de la Real Escuela de Mineralogía de Madrid, y académico de número de la Real Academia Médica.

Haciendo buena la frase inserta en los "Extractos" de este año: "... en vez de entregar la educación pública a gentes incapaces de tener pensamientos heroicos y sublimes, se eleva a este grande ministerio a los que hubieran hecho repetidas demostraciones de sus grandes

---

(\*) Ver página 365.

(\*\*) Que no consideraré por salirse del ámbito geográfico de Vizcaya.

(\*\*\*) En varios de los escritos de aquel tiempo figura su apellido escrito así: Chavaneau, Chabano y Chavano.

luces, de su consumada prudencia y su sabida virtud...", la Bascongada llamó a Luis José Proust para dar lecciones de química, materia que hasta entonces había sido patrimonio de alquimistas. Y desde París, donde residía, llegó este sabio a Vergara en octubre de 1777, alternando sus clases de química con las de física y lengua francesa que desempeñaba Chavaneau.

Los cursos explicó Proust su asignatura, de los que sólo conocemos el plan seguido por la "Introducción" inserta en los "Extractos" del año 1779.

En el del siguiente, 1780, se publica por Proust un "Análisis del espato pesado de Anzuola y de cobalto del Valle de Gistain", que comentaré oportunamente. (página 243)

Y en 1785, por orden de Carlos III, ocupa la cátedra de química de Madrid, dependiente del Real Gabinete de Historia Natural, pasando en 1788 a ser nombrado profesor de la Escuela de Artillería de Segovia (\*).

#### AÑO 1778. REUNION EN BILBAO

Comienza dando cuenta de la instauración de las cátedras anteriormente citadas, en favor de los señores Proust y Chavaneau. Y, aunque no los cita personalmente, indica "la revolución que precisamente ha de obrar este establecimiento en todo lo científico y económico del reyno".

#### Más sobre el "chagin arto"

Al comentar la reunión de la Bascongada del año 1771, indiqué ya la expresión "chagin arto", referida a una variedad de maíz (\*\*).

---

(\*) En los Anales del Real Laboratorio de Química de Segovia (1791-1795), en el cuaderno correspondiente al tomo 2º, hay un trabajo titulado "Cobre de Aralar en Vizcaya"

(\*\*) Ver página 455.

En el presente tomo de los "Extractos" se hace referencia al experimento llevado a cabo por dos hermanos labradores "con el fin de ver por experiencia el producto de algunas mazorcas de chaginarito. Uno de ellos sembró en Arrigorriaga: "luego después de la cosecha de trigo se cultivó un terreno costanero y templado". El otro hermano (\*) lo hizo en un terreno "húmedo y lozano en la vega de San Pedro de Deustua"(\*\*)

Y observaron los interesados que "del tiempo seco que reynó (sic) en las primeras semanas después de la siembra, el de Arrigorriaga en terreno costanero vino tan perfecto como los maíces, que se siembran comunmente en el país a últimas de Abril: en el de la vega no sucedió así; pues aunque las cañas se hicieron muy robustas llegó el hibierno (sic) estando en leche las mazorcas, y se perdió la cosecha".

Como conclusión, escribe el transcriptor del "Extracto" que "por esta experiencia puede establecerse el principio de que no conviene sembrar esta especie de grano después de la cosecha en las vegas húmedas y lozanas, y que es muy conveniente y ventajoso en las tierras costaneras y templadas. El de Arrigorriaga sigue este año el mismo método, y se dará razón de sus resultados en los extractos primeros". Razones obvias son éstas, ya que los terrenos encharcados de Deusto, formados por sedimentación cuaternaria, de mal drenaje, no son adecuados para este tipo de cultivos; no así los de cuesta (costaneros), siempre que sea poca la pendiente. Curioso el calificativo de "lozanas" para las tierras de las vegas, que debe referirse al espesor de su suelo.

---

(\*) No se indica el nombre de ninguno de ellos.

(\*\*) Parece ser el nombre original de Deusto, actual barrio de Bilbao.

Metallurgio

Al hablar del "Ensayo" de la Bascongada (página 406) hice mención de la convocatoria de un premio de mil reales para el que determinase cual de los barquines empleados en las ferrerías era el mejor. Premio que fué concedido a M. Grignon, individuo de la Sociedad, a la sazón.

En este tomo de los "Extractos" se incluye un trabajo de este metalúrgico francés sobre las minas de hierro. Que es farragoso y prolijo, no llegando a ninguna conclusión que pudiera tener interés, no sólo hoy, sino ni siquiera en aquellos tiempos. Así cuando dice: "De las observaciones que quedan referidas, se hace evidente: 1ª. que las minas de hierro se distinguen entre sí por la mayor o menor abundancia de partes puramente ferruginosas que contienen, y por las diversas especies de sustancias en que están incorporadas aquellos. 2ª. que la variedad de las calidades conocidas de hierro depende de las partes extrañas a que esté incorporado; de modo que cuando se dice que la vena de Mutiloa da un hierro duro en comparación de la de Somorrostro, no debe entenderse que el metal contenido en esta última sea en sí mismo más blando que el de la otra, sino que las sustancias heterogéneas, de que ni una ni otra mina se han purificado bastante en la fragua, son en la de Somorrostro menos propias que en la de Mutiloa, para producir dureza en el hierro que se extrae de ambas."

El autor concluye esta memoria con un curioso paralelismo -("hermosa analogía", se dice en el "Extracto")- entre estas observaciones "y lo que se experimenta con el vino respecto a su espíritu". Dice así: "Este licor es uno de las sustancias que mas varían. Los vinos de la Asia son muy distintos de los de Europa. Los que ésta produce se caracterizan por un terreno nacional. Los de Ungría no se parecen a los de España; estos se diferencian de los de Francia, y entre los de estos dos últimos reynos se nota suma semejanza y disparidad;

pues que los hay detestables, malos, chiquitos, medianos, bonitos, buenos, agradables, excelentes, esquisitos, maravillosos y deliciosos. Sin embargo de todos estos vinos, tan varios y tan distintos, se extrae espíritu en más o menos cantidad, con mayor o menor violencia del fuego, con destilaciones más o menos repetidas, y con mezclas proporcionadas, ya de alkali, o ya de absorbentes, según las respectivas partes constitutivas de cada especie de vino. Ahora pues, esta bebida hace para con las partes espirituosas que contiene las mismas funciones que las matrices de los minerales de hierro, respecto a sus partes ferruginosas. Luego es indisputable, que si de toda suerte de vinos se logra por operaciones proporcionadas un espíritu inflamable homogéneo, en apropiando y adaptando los respectivos procedimientos a dichas matrices, debe sacarse de ellas, por varias que sean, un hierro perfectamente homogéneo."

#### AÑO 1779. REUNION EN VERGARA

Por el discurso introductorio, pronunciado por el Amigo Director, y que figura al principio de este tomo, puede deducirse que muchos de los miembros y colaboradores de la Bascongada, llevados de su entusiasmo, tenían excesivo afán en imitar los técnicos de otros lugares y aplicar a nuestro país procedimientos foráneos, sin tener en cuenta las peculiares características y posibilidades. Así dice que "es absolutamente necesario moderar y reprimir los efectos de un entusiasmo inconsiderado"... "proporcionando el punto preciso de combinación del patriotismo y la economía política, así como la perfecta ejecución de la industria, sin lo que en vez de enriquecerse un país, se arruinará indefectiblemente."

Este claro salir al paso del "chauvinismo" de muchos de sus paisanos, queda reflejado en los párrafos siguientes. Que son, además, un reconocimiento realista de las propias limitaciones. Y, que para mayor

P. L. E. S. I. O. V.

no me resisto a transcribir integralmente, omitiendo comentarios que se hacen por sí solos:

"Para hacer mas palpable esta verdad supone a un bascongado, que lleno de patriotismo sale a viajar a los paises extranjeros con la mira de trasladar al suyo todo quanto pueda contribuir a su felicidad: llega a una provincia numerosamente poblada y llena de exquisitas producciones de naturaleza, manufacturas ricas, vasto comercio, grande policia y propagacion de ciencias: recoge relaciones, métodos, descripciones, diseños, modelos, constituciones politicas, &c., con cuyo tesoro se restituye presuroso a su patria, lisongeándose trasladar a ella la felicidad".

"La vista de su pais le acongoja por las continuas comparaciones que hace con el otro objeto por objeto, viendo en toda ello un motivo preciso de reforma: el paso tardo del ganado vacuno quiere mudar con la actividad y presteza de los mulos: los mayzales, costañales, robledales &c., que le parecen de un producto mezquino quiere conmutar con las dehesas, viñedos, moreras y olivares: (...) finalmente la falta de establecimientos magnificos en beneficio de la humanidad, y fomento de las artes y ciencias le acaban de persuadir, que mientras no se monten en su pais sobre el mismo pie que en el otro, no puede ser feliz, y que indefectiblemente llegará a serlo por medio de una reforma general."

"Alucinado con estas consecuencias se determina a la revolucion, pero le sucederá en primer lugar que la tierra variándole su método ordinario, dexará absolutamente de producir: los mulos no pueden en los limitados campos bascongados subsanar los gastos de su manutencion, y su viveza los expone a desgraciarse en los precipicios, en vez de que el ganado vacuno pisa con seguridad los terrenos mas escarpados, se mantiene de poco, abunda de leche, y vendido despues de haber enriquecido a su dueño, le dexa considerables socorros en su cuero y en su carne. El clima y terreno no son a proposito para los viñedos y olivares, al contrario lo son mucho para el maiz, roble, costañón, de los que saca un alimento sano para la gente del campo, y mucha leña para la cocinas, hornos y ferrerías, y la trasmutacion de estas plantas en los otros seria en gravísimo perjuicio del pais. Las manufacturas ordinarias de lienzo y lana, y las de ferratería fomentan el cultivo del lino, propagan el ganado lanar, utilizan las minas de hierro de que abunda el pais, consumen la leña de sus montes, se

da ocupación a las mugeres, niños, inválidos, artesanos, mineros, carboneros, carreteros etc: y si éstas se abandonasen por otras más ricas establecidas en países más baratos, y con operarios más sobrios, no pudieran florecer, y el país se consumiría en gastos insostenibles. En sustancia el buen bascongado dexaría a su país sin agricultura, sin industria, sin comercio, sin gentes, y reducido a habitación de fieras."

"Tal debe ser el efecto de un patriotismo vehementemente sin la economía política, y esta es la causa principal de los errores que frecuentemente se cometen en lo económico y político, y la ruina de muchos particulares. La Real Sociedad, que tiene la gloria de haber puesto en movimiento el patriotismo, ha incurrido más de una vez en esta misma falta con tentativas en que ha tenido más parte el ardor de su zelo que la solidez de sus razonamientos. El patriotismo sin la economía es un caballo fagoso sin jinete, o un río impetuoso sin diques."

. . .

Das notas de cierto interés recoge este "Extracto", insertas ambas en el artículo "Mineralogia", correspondientes a la Comisión de Ciencias y Artes Útiles:

#### Carbón de tierra

Titúlase así la primera de ellas, en la que da cuenta de haberse cumplido el encargo, dado por la Sociedad a los Amigos de Alava, "de reconocer la mina de carbón de tierra, de que tenía presentadas muestras Antonio de Inchaurregui, vecino del lugar de Zurbano". Y como el principal motivo de tal reconocimiento iba encaminado a declarar si dicho señor era o no acreedor al premio ofrecido en las Juntas Generales de 1776, diversos Amigos, guiados por el citado Inchaurregui y acompañados por Louis Proust (profesor de química del Seminario), se personaron en el lugar de Domaquia (Domaica); "y en una colina distante dos tiros de fusil a la parte del poniente" mandaron "hacer algunas ligeras excavaciones en presencia de todos los concurrentes."



Y veamos ahora el informe de Proust, El cual declaró:

"que las materias que encerraba la mina eran sin la menor duda verdadero carbón".

"que sobre su abundancia o escasez no podía decidir sin hacer más profundas excavaciones, lo qual seria obra larga y costosa".

"que juzgando por lo que se experimenta en otros paises, se puede asegurar que semejantes minas nunca son de poca entidad;" y sobre todo

"que habiendo ofrecido la Sociedad un premio al primero que hallase una mina de este carbón en el distrito de las tres provincias, sin expresar la condición de que fuese o no abundante, bastaba el reconocimiento hecho para declarar que Antonio de Inchaurregui era sin disputa acreedor a él."

Sin dejar de reconocer el laudable afán de aquellos hombres por la búsqueda de minerales combustibles en el País (\*), hay que mirar este informe con ojos risueños y complacientes, pues, aparte de que la referida visita a la misma de Inchaurregui más parece una excursión campestre de aficionados, la declaración de un hombre de la categoría de Proust peca de ambigüedad y de querer salir del paso; y de justificar, a cualquier modo, la adjudicación del premio.

Lo que sí parece evidente es que lo tal "mina" fuese simplemente un yacimiento de lignito, dato que -más de un siglo después- sería confirmado por Ramón Adán de Yarza (\*\*).

---

(\*) "...cuyo hallazgo seria uno de los más preciosos, por el ahorro que resultaría del carbón de leña, que va escaseando en detrimento de los diversos ramos de industria metalúrgica", se dice en este "Extracto", en su página 20.

(\*\*) "Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España, Descripción física y geológica de la provincia de Alava". Madrid, 1885. Pags 116 y sigs. Cita este autor tres grupos alaveses donde se descubren pizarras y areniscas carbonosas y bituminosas, entre los

Observaciones físicas sobre la cal

Curiosa en extremo la observación que se hace sobre una "memoria" de la "Introducción a la Historia de los Minerales" de Buffon. Bien se ve, por ello, la constante inquietud científica de los "caballeritos" de la Uscongada, afanosos por adquirir y divulgar los saberes de su tiempo, cuando "la comisión de ciencias halla una observación que puede producir ventajas para la economía de las obras de cal y canto, y de la agricultura; pues que tiene por objeto la mejor y más barata manufactura de la cal, que es materia tan esencial para los morteros, y de tanto uso en el país para el abono de las tierras."

Habla el "Extracto" de las experiencias de Buffon sobre los efectos del calor obscuro; "esto es, el calor destituido de la luz, llamo y fuego libre en quanto sea posible". Tales experiencias consistían en vaciar un horno de todo el carbón contenido en él, tapando todos sus resquicios con mortero y cubriendo su boca superior

---

cuales hay algunos lechos de lignito: el de Peñacerrada, el Vitoriano y el de Barrio y Nograro. Respecto al primero indica: "el lignito es muy puro; los herreros de la comarca lo emplean en las fraguas sin ningún inconveniente. Su producción fue siempre muy limitada y en 1862 se abandonaron totalmente las labores. Diez años más tarde se volvió a solicitar su concesión y se demarcó el terreno con diferentes nombres; pero no han vuelto a emprenderse nuevas labores y las antiguas permanecen cegadas.

En cuanto al segundo grupo, dice Adón de Yarza que "el notable espesor de las capas hace presumir que estos lignitos puedan algún día ser explotados con ventaja". Y, con referencia al grupo de Barrio y Nograro, señala que "aunque el lignito es bastante puro en algunas de las capas, su exiguo espesor las hace industrialmente inexplotables".

con una chapa de hierro. El calor interior era comunicado a la chapa, la cual se ponía "rusiente". Y, sobre ella, se colocaba leña, que llegaba a encenderse. Así es explicado su porqué en el "Extracto": "No habiendo pues en el horno materia alguna capaz de producir fuego vivo es evidente que todos los efectos notados eran producidos por la sola evaporación del calor obscuro y muerto, que no podía provenir de otra parte que de las piedras de las paredes interiores del horno, cuyo calor obró del mismo modo que lo hiciera un fuego vivo, y bien cebado".

Y se justifica el título de este apartado cuando se dice "... que en las experiencias hechas con fuego corriente (...) jamás se calcinaron las mismas piedras a más profundidad que a la de ocho pulgadas... mientras que en la última experiencia todas las piedras de arriba abajo del horno se calcinaron hasta la profundidad de dos pies; de que se infiere que el calor encerrado, no pudiendo hallar desahogo hacia fuera, penetró las piedras a mucha mayor profundidad que el calor corriente".

"De esta observación -se dice al final- pudieron sacarse medios de cocer la piedra, y reducirla a cal o mucho menos coste; esto es, de disminuir considerablemente el consumo de la leña, usando de un horno bien cerrado en lugar de los calderos ordinarios abiertos; pues bastaría una corta porción de carbón para reducir a cal en menos de quince días todas las piedras contenidas en el horno, y aun las paredes mismas de él hasta más de un pie de espesor, como estuviese exactamente cerrado."

Una vez más -y ya parece obsesivo en ellos- se ve la preocupación de los hombres de la Uscongoda por el ahorro de leña y carbón, que les lleva a investigaciones como la indicada. Estudios y observaciones de evidente puerilidad -sobre todo, vistos desde nuestro tiempo- pero en los que debemos reconocer un muy loable afán de asimilar todas las técnicas y conocimientos que podían ofrecerles algún interés.

Noticia de los socios pensionados

Se da cuenta en este "Extracto" que: "Los Socios Profesores Don Fausto y D. Josef Lhuyar: el primero profesor de minerología de la Sociedad: y el segundo pensionado por el Rey nuestro Señor para la ciencia metalurgica, han seguido en el hibierno (sic) último varios estudios en el instituto metalurgico de Freyberg en Saxonia, despues de haberse puesto corrientes en la lengua alemana".

He aquí la primera muestra de una beca para cursar estudios en el extranjero, concedida a miembros de aquel Seminario de Vergara (\*). Que "piensan reconocer este verano (\*\*) las principales minas de Saxonia". Y se añade que "por el mes de marzo de 80. partirón de allí a viajar y reconocer las minas, fábricas de hierro de los dominios de la Emperatriz Reyna, y del Rey de Suecia, en cuyo viaje se ocuparán hasta el mes de Setiembre, en que pasarón a Inglaterra, y allí se detendrá el pensionado de S.M.: pero el profesor de minerología se presentará en Vergara para mediados de Diciembre; de modo que pueda dar principio a su enseñanza despues de las vacaciones de Navidad del año de 81, arreglandose con el profesor de chimica a la instruccion aprobada por el Rey nuestro señor".

Por la importancia de estos hermanos (cuyos apellidos figuran de muy diversas formas), les dedicaré especial atención en el capítulo siguiente.

---

(\*) Los viajes de Ramón Moria de Munibe, iniciados en 1770, y de los que hago referencia al tratar de los "Extractos" de 1774 (ver página 162) fueron costeados por su padre, el conde de Peñaflorida. Y, además, aún no se había constituido por aquellas fechas el Seminario de Vergara.

(\*\*) Así consta textualmente en este tomo de 1779.

AÑO 1780. REUNION EN VITORIA

Comienza este tomo de los "Extractos" con una muy interesante Introducción sobre los fines primordiales de la Bascongada. Que es una verdadera apología de la investigación científica, un compendio de la labor desarrollada y ~~un~~ parangón con las otras sociedades similares que se iban formando en España a imitación de la nuestra.

Así cuando comienza diciendo que "el fin de la Real Sociedad Bascongada es el perfeccionar la agricultura, promover la industria y extender el comercio, como se dice en el artículo I. del título I. de sus estatutos, y este mismo es el que se proponen todas las sociedades del reyno, que han tomado a este Real cuerpo por modelo hasta en el nombre de Amigos del País". Y abundando en lo ya expuesto en el discurso introductor del año anterior (\*), insiste aquí el Amigo Director en "que aunque el fin que se proponen todas las Sociedades del reyno sea uno, es imposible lleguen a él por el mismo camino".

En esa idea, hace ver que "el terreno o suelo del país bascongado (singularmente en Vizcaya y Guipuzcoa) es por lo común de tan poco fondo, que quasi muda de esencia y de calidades según la circunstancia de las estaciones y los temporales, porque tan presto se halla empapado en agua, y encenagado, como vuelto en polvo y desustanciado". Y un reconocimiento tácito de los avances realizados se expresa en el párrafo siguiente: "...en las escrituras de arriendo de alguna antigüedad no se encuentra rózón de otro fruto que el mijo y los arboles. El trigo, el maíz, los legumbres y los pastos que donocemos en el día, son otros tantos hallazgos que las incessantes tentativas de los infatigables labradores bascongados

---

(\*) Ver página 204.

han hecho en estos últimos tiempos, y particularmente desde el descubrimiento del uso de la cal, y de la multiplicidad de los estiércoles; de manera que puede decirse que el suelo bascongado no es ya el de la primera creación o tierra elemental, sino del todo nuevo y artificial."

"Tal es, Señores el campo el que la Sociedad Bascongada tiene que ejercitarse para perfeccionar la agricultura", dice a continuación, como consecuencia. Y compara la agricultura vasca con "la que ofrece la mayor parte de las provincias del reyno": "...se verá que la pastosidad y feracidad del terreno produce en todas partes variedad y abundancia de ricas mieses, delicados frutos y sustanciosos pastos sin exigir de sus cultivadores las fatigas y sudores que el suelo bascongado y asegurándoles larga recompensa a vueltas de la copiosa extracción de sus frutos sobrantes".

Aquí, sin duda, sobrevolara el Amigo Director las condiciones naturales del resto de España, y parece minimizar los esfuerzos de otras provincias. Cayendo también en cierto "chauvinismo" (combatido, por cierto, en su discurso del año anterior) cuando habla de "los fatigas y sudores" que exige el suelo bascongado. Pero donde éste su punto de vista alcanza cotas más altas es en el párrafo siguiente, que voy a permitir transcribir en su integridad:

"La industria nuestra, si se mira a los materiales primeros del país, que son el verdadero objeto de ella, apenas encuentra otro que el de la labranza del hierro, y el beneficio de algunas minas, ya de metales como el cobre y el plomo, ya de piedras como las de molino y edificios, las pizarras, los mármoles, los yesos y las cáles, cuya maniobra pide brazos fuertes, trabajos duros y peligrosos, y anticipación de caudales, con evidente riesgo de dextrar sepultados hombres y dineros en el fondo de una mina, en vez que quasi en todas las demás partes lo escogida lana, la preciosa seda, los sazonados frutos y licores, y las primorosas manufacturas enriquecen a los países, y hacen felices a sus habitantes

tan a poca costa de afanes, que no merecen llamarse ocupación, sino recreo."

Con estas miras, tres preguntas se hace el Amigo Director:

"¿Que observaciones, que tentativas, que premios son capaces de producir en el suelo descongado alteraciones ventajosas en la agricultura? ¿Que instrucciones, que auxilios y que fomentos pueden bastar para vencer los obstáculos insuperables con que tropieza nuestra industria? ¿Que especulaciones, que estímulos y que recompensas son bastantes para animar nuestro comercio?."

A los que él mismo responde con otros tres interrogantes: "¿Que podemos esperar jamás de nuestra agricultura sin la química y la agripericia? ¿Que de nuestra industria sin la mineralogía, metalurgia, maquinaria y la hidráulica? ¿Que de nuestro comercio sin la astronomía y la náutica?."

Compendiando todo su afán, entusiasmo, reconocimiento de la ciencia y amor al país, en estas definitivas y contundentes palabras:

"No señores: nuestra Sociedad no es como las demás, que establecidas en países abundantes pueden obrar prodigios con solo un impulso constante de zelo y de generosidad. Estas pueden ser muy útiles con ser verdaderamente patrióticos; pero la nuestra no producirá beneficio particular, hasta que llegue a ser sabia, y esta es la diferencia característica de nuestro Real cuerpo a los demás que han tomado su dictado de Amigos del País".

"Descubierta esta diferencia, ella misma nos demuestra el verdadero medio de que se logre la prosperidad y permanencia de nuestra Sociedad, y este medio tan sencillo como infalible es el de proporcionar a la juventud del país el estudio de la literatura, y las ciencias matemáticas y físicas, y el hacer familiares a los tres provincias conocimientos científicos, que son los únicos fuentes que con su riego pueden fertilizar la ingratitud natural de nuestro país".

Unas lecciones de Proust

El Socio José Luis Proust, del que ya se ha hecho mención en páginas anteriores, presentó en esta sesión de la Uscongada "tres papeles entresacados de las lecciones que dió en su curso". Se refiere, naturalmente, al de Química, y los dos primeros hacen "análisis del spato pesado que se halla en Anzuola, y del cobalto del valle de Gistau en el reino de Aragón(\*)).

Comienza el primero con una exposición de las "muchas clases de piedras compuestas llamadas spato" citadas por los mineralogistas de aquel tiempo. Que eran el "calcareo" (calcito), el "fluor" (fluorita), el "feld-spato" (feldespato) y el "gipsoso" (yesoso); "con caracteres distintos que disipaban la confusión en que se hallaban antes de este método". Agregando que "a las quatro clases de spato han añadido los metalurgistas algunas otras, y particularmente una que llaman spato pesado, de la que vamos a tratar".

Y tras citar los hallazgos de Margraf, en Berlin, y de Bertgman, en Upsala, sobre este material, pasa a decir que "en la villa de Anzuola de esta provincia de Guipuzcoa (\*\*) se halla una clase de spato, cuyo examen confirma la existencia de tal spato pesado". Localización que ha seguido hasta nuestros días, como puede suponerse al ser citada la baritina en Guipuzcoa por Julio Garrido (\*\*\*)).

---

(\*) El tercer "papel" da noticia del descubrimiento que hizo de una parte resinosa de la bilis. Que, como es lógico, dentro de este contexto, puso por alto.

(\*\*) Muy próxima, por cierto, a Vergara.

(\*\*\*) "Diccionario de Geología y ciencias afines". Labor 1957, Tomo I, pág 354.



Situada Anzuola en terrenos del Cretácico inferior, es muy posible que, como hacen ver Klockmann y Ramdohr (\*), el espato pesado haya substituido fácilmente a otros minerales, especialmente calcita. Y que también su formación haya sido debida a secreciones laterales, en formaciones hidrotérmicas de diversa especie.

La segunda lección de Proust que se incluye en este "Extracto" se refiere a una "mina de cobalto del valle de Gistau en el reino de Aragón". Mina que, según el propio Proust indica, "excede en hermosura a las de Alemania, como yo he visto en una fábrica de porcelana, erigida en Francia bajo los auspicios del Duque de Chartres, y dirigida por el mas famoso artista del reino en este género, quien me aseguró que no conocia cobalto más rico que el de Aragón".

Explico las pruebas hechas sobre este mineral, valiéndose de un pedazo remitido por Guillermo Bowles. Y, teniendo en cuenta que dice: "Como este género de minas contiene una cantidad de arsénico, que equivale quasi a la mitad de su peso", no cabe duda se trata de la cobaltina; descrita por Klockmann y Ramdohr (\*\*) con palabras que parecen tomadas del propio Proust. Dicen así los profesores alemanes: "Fue en otro tiempo famosa la cobaltina del valle de Gistain (\*\*\*)

---

(\*) F. Klockmann y P. Ramdohr: "Tratado de Mineralogia". Gustavo Gili, Barcelona, 1961, Página 495.

(\*\*) Obra citada, pág 384.

(\*\*\*) Aparte de que este valle, afluente del Ega, situado en la provincia de Huesca, lleva también el nombre de Gostain ( de "gostaiño" = castaño), es curioso que estos autores lo situen en Asturias. Creo personalmente que lo han confundido con Gistrol, cumbre del sistema galaico-astórico, de 1.037 metros de altitud.

que proporcionaba cobalto de calidad superior al de Sajonia, por carecer de bismuto, ser poco ferruginoso y dar regulo de hermoso color azul". (\*)

#### AÑO 1781. REUNION EN BILBAO

Nada de interés, desde nuestro punto de vista, ofrece este tomo de los "Extractos", por lo que pasaré muy rápidamente sobre él, limitándome a indicar que la Comisión Primero da unos datos sobre el cultivo del maiz, patatas, manzanas y parras, y la Comisión Segunda transcribe unas ordenanzas de los ferrones.

Como curiosidad añadiré que la Comisión Tercera trata de los bancos de Terranova y de la pesca del bacalao y la ballena. Entre otras cosas dice "que se atribuye el descubrimiento del grande y pequeño banco de los bacallaos a los pescadores bascongados, que llegaron a ellos persiguiendo a las ballenas cien años antes del viaje de Colón; añadiendo que los bascongados, y los de Samelo son los mas hábiles pescadores del abadejo".

El párrafo precedente está tomado del tomo 10, página 733, de la Enciclopedia Morue, obra que debió ser importante en aquel tiempo y que es referida a pie de página en el "Extracto". Que despues añade por su cuenta: "Si en las bahias primeras y puertos de Terranova hallamos nombres puramente bascongados, habremos probado nuestra acción"... "La bahia llamada de Vizcaya ciertamente no

---

(\*) Dice Proust en el "Extracto" que comentamos: "Que lo sublimado era un régulo de arsénico sumamente puro (pág 25)... "y reducido a cal pura o esmolte propio para emplearse desde luego en la preparaci6n del color azul". (pág 26)

llamaron así ni los ingleses ni los franceses, y es preciso confesar que no querían regalar a esta nación con memoria tan honrosa, sino fuesen vizcaynos los que la adquirieron".

#### AÑO 1782, REUNION EN VERGARA

Una interesante encomienda figura al reseñar la sesión celebrada en la mañana del día 29 de septiembre. La de que "con noticias de las frecuentes (sic) desgracias que suceden en las famosas minas de Somorrostro por falta de precaución en sostener los socobones (sic), y ignorancia total de la arquitectura, y trabajos subterráneos, se ofreció el Catedrático de minerología y metalurgia Don Fausto de Luyart pasar allí quando se le avisase por los Amigos de Vizcaya". Consta también que, con este motivo, se le encargó visitase también las principales ferrerías que aquellos amigos indicasen, "para hacer observaciones útiles a la ferronésca".

En el próximo capítulo se tratará más extensamente de los resultados de este estudio, así como de otros realizados por tan importante personaje.

#### Elogios a la Bascongada...

En el discurso introductorio de estos "Extractos", expone el Amigo Director unas consideraciones sobre la creación y desarrollo de las fundaciones económico-políticas y patrióticas; "las cuales se difundieron en breve tiempo por la Inglaterra y la Francia, tomando todas por modelo a la Sociedad de Dublin, que fué la primera que se conoció de esta clase de fundaciones."

Y cita algunas referencias de personalidades europeas, en verdad no remisas en elogios a la Bascongada, "cuyo exemplar ha conmovido al patriotismo nacional de tal suerte que en el día se

cuentan nada menos que treinta y dos formalmente establecidas". Subrayando muy especialmente (\*) las palabras del Duque de Villahermosa, embajador del rey en la corte de Turin: "que España deberá la ilustración a su norte, como la Europa la ha debido al suyo".

Seguidamente expone otros conceptos elogiosos, como los del diario dedicado en Paris por el Abate Riou, que "inserta un rasgo que no debe ocultarse a esta asamblea":

"Mientras la Francia se veia inundada de un dilubio (sic) de escritos sobre la educación, la España sin escribir un renglón ha formado en una de sus menores provincias, sepultada en los Pirineos, una asociación de Caballeros consagrados a proporcionar buena enseñanza a los jovenes a costa de sus fatigas e intereses (\*\*). Si otra nación alguna fuera de la española hubiese dado antes de ahora un exemplo de patriotismo tan puro, que me le citen".

#### ... en medio del desaliento

Ante estas muestras de alabanza, se hace el Amigo Director esta pregunta: "Si pues tal es el concepto general que ha sabido grangearse la Sociedad, ¿qual debe ser el que se forma por el mundo del

---

(\*) En cursiva en el propio "Extracto". Detalle tipográfico muy infrecuente en esta publicación. (Se reproduce esta página 17 en la parte gráfica).

(\*\*) Creo de interes indicar aqui que otro de los hijos del Conde de Peñaflores, Luis II<sup>o</sup> de Hunibe, fué examinado de Minerología en el Seminario de Vergara, en este año de 1782. De acuerdo con los "Extractos" "ocaso será el primero que se haya expuesto en España a un examen de este estudio".

estado de ilustración del país bascongado? Que, leído superficialmente, puede parecer una eclosión de vanidad y egolatría satisfecha; pero que, de tener en cuenta los párrafos siguientes, más creo sea la expresión de su desaliento. Leámoslos detenidamente:

"...los objetos que entran en los cuatro Comisiones de la Sociedad, no pueden menos de haber infundido el alto concepto que se ha dicho; ¿pero han producido acaso el efecto que prometen? ¿Que aumentos ha adquirido nuestra agricultura? ¿Que perfección han logrado nuestros maquinas y ferrerías? ¿Que progresos han hecho nuestro comercio e industria? ¿Que adelantamientos se han notado en nuestra literatura?"

"Si se ha de hablar con sinceridad debemos confesar francamente que nuestros campos y montes están cultivados, plantados y cuidados del mismo modo, o poca diferencia, que ahora veinte años; que nuestras máquinas de ferrerías y molinos, como su economía y manejo están poco mas o menos como en tiempo de nuestros padres y abuelos: que los ramos esenciales de industria del país, que son los que dependen del hierro y acero, van en decadencia, y que sólo florece la literatura a merced del Seminario patriótico. ¿Pues cómo el labrador, el ferron y el fabricante cierran los ojos a los rayos copiosos de luz, que han reflexado sobre ellos las noticias, observaciones y hechos prácticos publicados en los ensayos y extractos anuos de la Sociedad, y en la preciosa obra de la recreación política del inmortal Arriquirar? (\*) ¿Como no se

---

(\*) Se refiere a Nicolas de Arriquirar, que había sido Socio Benemerito de la Bascongada y fallecido pocos años antes (en 1779). Comerciante natural de Bilbao, llegó a Prior del Consulado y a regidor del gobierno Universal y del Concejo de Bilbao, siendo uno de los más inteligentes reformadores de las ordenanzas de su Consulado y Casa de Contratación. Según indica Delmas, en sus "Claros varones..." "fué muy estimado por sus grandes luces, laboriosidad, honradez y por los grandes servicios que prestó a su pueblo y al país". Su obra más importante es la titulada "Recreaciones políticas"

mueven sus brazos con el auxilio de los préstamos y recompensas que reparte este Real cuerpo? Verdaderamente es cosa incomprensible; pero ella es así, y media sin la menor duda una razón suficiente o casual, que corta y frustra los esfuerzos patrióticos de la Sociedad, cuya causal o bien debe hallarse en las ideas y principios de los individuos de la nación, o bien en ciertas máximas constitucionales del cuerpo de ella".

Muy dignas de meditación son las frases pronunciadas -con visible amargura- por el Conde de Peñaflorida, al no comprender que se frustasen los esfuerzos patrióticos de la Sociedad. Y es que ignoraba, ofuscado en su propio y noble anhelo, que nuestro pueblo se iba consumiendo víctima de particularismos, de insumisión a las normas y de desprecio a las ideas nuevas y fecundas.

¿No ha sido ese siempre nuestro mal? ¿No parece intuirlo cuando dice que "la causa debe hallarse en las ideas y principios de los individuos de la nación o en ciertas máximas constitucionales del cuerpo de ellas"?

Y así era, Amigo Director. Y así ha seguido siendo. Por ello, por olvidar o ignorar el mecanismo elemental creador de toda sociedad: "la ejemplaridad de unos pocos, que se articula en la docilidad de otros muchos" (\*). Por ello, el labrador, el ferrón y el fabricante, no movían sus brazos y cerraban sus ojos "a los rayos copiosos" emitidos por aquella benemérita Institución, creada por una minoría

---

(a la que se refiere el discurso de Peñaflorida), editada en Vitoria en 1779. También ha dejado otros, como "Beneficio de tierras incultas" y "Labor del Ganado Vacuno", que carecen de interés.

(\*) J. Ortega y Gasset: "España Invertebrada". Austral. 3ª edición. Pág 118.

selecta, con un enorme espíritu de renovación y progreso, pero que no pudo - o no supo - plasmarse en la única y verdadera aristocracia: "la fundada en ese poder de gravitación espiritual que arrastra a los dóciles en pos de un modelo" (\*)

#### Análisis de aguas minerales

En la Comisión de Ciencias se incluye un "número" titulado "Análisis de las aguas minerales, y en particular de las de Cestona". Que tiene el interés de ser el primer estudio análítico de aguas medicinales realizado en el País Vasco, pero que pasó por alto por las razones obvias de mi circunscripción a Vizcaya.

Sin embargo, merece indicarse que este estudio de las aguas de Cestona (Guipuzcoa), descubiertas en 1774, fué realizado por Francisco Chavaneau, en colaboración con Antonio Maria de Munibe.

Y aparece aquí otro de los diez hijos del Conde de Peñaflores, que había sido pensionado por la Sociedad Bascongada, en 1775, para el estudio de la química en París, bajo el plan y dirección de Eugenio Izquierdo (\*\*). El joven Munibe viajó después por Suecia para aprender los adelantos en la industria del hierro, los cuales dió a conocer en diferentes escritos dirigidos a dicha Sociedad y que quedaron inéditos.

---

(\*) Idem. l'ág 120

(\*\*) A la sazón, éste era pensionado también en la misma Corte, por el rey de España, para el estudio de la Historia Natural.

"Chapas de hierro y hoja de lata"

Con este título, y también en este tomo de los "Extractos", se incluye una memoria presentada por D. Fausto de Luyart. En la que se expone "la multitud de obras que se practican con el hierro en las fábricas de Breitenbrunn en Saxonia; y como esta industria puede ser tan útil en este país, que abunda de ferrerías, se pondrá aquí entera para noticia del público".

Este párrafo es un reconocimiento del atraso en que iba quedando nuestra industria ferrona, por el empuje del desarrollo en el norte de Europa. Atraso que, entre otras causas, "fue motivado por el escaso interés que mostraron las clases dirigentes, que, en general, se limitaban a cobrar los alquileres de las ferrerías, explotadas por practicones rutinarios, enemigos de toda innovación" (\*).

También se hace ver, más adelante, la falta de desarrollo de las industrias de transformación, dependiente casi totalmente de fabricaciones extranjeras, cuando dice: "En estas provincias (Vascongadas), en donde el hierro como principal producto natural pide la más rigurosa atención, se hace muy sensible este descuido al ver que los extranjeros extraen gran parte de su hierro en bruto en cambio de alambre, hojas de lata y otros géneros semejantes, y que así les mantienen una porción de oficiales y útiles vasallos, con que pudieran ellos fácilmente enriquecer sus repúblicas". (\*\*).

---

(\*) Joaquín Almunia: "Antigua industria del hierro en Vizcaya". Colección Temas Vizcainos, nº 12. Bilbao. Diciembre, 1975. Página 33.

(\*\*) Ya en el "Ensayo" de la Vascongada, publicado en 1768, y del que se hace larga referencia en capítulo anterior (página se dice a este respecto: "Los cuchillos, tijeras, agujas y otras obras delicadas que nos traen de venta los extranjeros, son por



Al describir Luyart los procedimientos industriales que él había visto emplear en la fábrica de Breitenbrunn, "en las montañas de Saxonia, que pasa por una de las mejor dispuestas", pone especial énfasis en hacer ver que "los trabajos de fundición del hierro en aquel país se hacen por hornos altos..." Y es que esta técnica era desconocida entre nosotros, debido a la ceguera o indiferencia que se han indicado. Y, en gran parte, -y aunque parezca paradójico-, a la peculiar calidad de los minerales que entonces se beneficiaban: los llamados "venas dulces", que eran de muy fácil reductibilidad, por lo que se podía fabricar el hierro con un consumo reducido de combustible, por el procedimiento directo de la llamada "forja catalana". En otros países, en que los minerales no eran tan fácilmente reducibles, se había tenido que recurrir, para su beneficio, al método nuevo del horno alto.

Que, como es natural, a cambio de esas producciones mayores, tenía el inconveniente de que se utilizaba mayor cantidad de carbón vegetal. Por esta razón, no es extraño que los ferrones vizcainos hubieran desechado en varias ocasiones las tentativas y sugerencias de fabricar el hierro por el procedimiento del horno alto. Y, como consecuencia de ello, este elemento de producción no se desarrolló en el País Vasco hasta el siglo siguiente. (\*)

---

la mayor parte fabricados con el hierro y acero de nuestro País; y computando el precio a que nos pagan la libra de estas dos materias primas con el que nos llevan por cada libra de quinquillario, se viene en conocimiento de que compramos nuestro propio hierro o acero cuarenta y nueve a cincuenta veces más caro de lo que se lo vendimos".

(\*) Puede considerarse que el primer horno alto vizcaino se construyó en Guriezo en 1833. Siendo el origen de la Sociedad que después se llamará Altos Hornos de Vizcaya.

#### LOS HERMANOS ELHUYART =====

Aunque al final del capítulo anterior se han citado brevemente algunos de los estudios de Fausto Elhuyart, estimo debe dedicarse a esta figura (junto con la de su hermano) una consideración especial. Ya que puede decirse que marcan una época importante en el desarrollo de los estudios geoquímicos de la Bascongada, durante las postreras décadas del siglo XVIII.

Creo un deber de justicia histórica el reivindicar la memoria de Juan José Elhuyart, hermano de Fausto. Ya que juntos realizaron el más importante de sus logros: aislar el wolframio. Y juntos, también, emprendieron y desarrollaron los estudios de mineralogía. La más importante labor de preparación e investigación en el País Vasco, como tendremos ocasión de ver, fué realizada conjuntamente por ambos hermanos; aunque el destino separase sus vidas y quedara la de Fausto prioritariamente en el recuerdo.

Su apellido, que vemos escrito en sus primeras publicaciones como Luyart, Lhuyart, Deluyart, Luyarte y d'Elhuyart, es de origen francés, lugar de procedencia de sus padres, D. Juan de Elhuyart y D<sup>a</sup> Ursula Zubice. Los mismos hermanos no coinciden en la ortografía de su apellido. Y, según nota de mi colega, el catedrático de

Instituto A. Sanromé Nicolau (a) "tal confusión debe atribuirse a los "Extractos" de la Sociedad Vascongada de Amigos del País, en los que el apellido está escrito en formas diversas" (aa).

El doctor J. Fagés y Virgili (aaa) supone que el verdadero apellido es Lhuyart, y que la adopción de la forma Elhuyart se debió al halago de "ser conocido fuera de España, donde empezaron a llamarle d'Elhuyart"; sin embargo, el señor Gálvez-Coñero (aaaa) cree que las dudas han sido definitivamente resueltas con una certificación de la partida de bautismo que pretende haber conseguido de Logroño don A. Federico Gredilla (aaaaa) por lo que resulta que los hermanos son hijos de don Juan d'Elhuyart, natural de Hosparrren. "De esta partida -añade Gálvez-Coñero- se deduce que, aunque en España se haya escrito siempre el apellido de modo distinto, dado su origen francés, hay que considerar como su verdadera expresión la forma D'Elhuyart, más racional que otra ninguna... Es por otra parte curioso que los mismos hermanos no estuvieron

---

(a) Traductor de la obra "Historia de los elementos químicos", original de Mary Elvira Weeks, del Cuerpo de Investigación de Literatura Científica en la Kresge-Hooker Scientific Library, Universidad Wayne. Obra editada por Manuel Marín, Barcelona 1949 (página 113)

(aa) Frase que toma, a su vez, de A. de Gálvez-Coñero: "Apuntes biográficos de D. Fausto de Elhuyart", Boletín del Instituto Geológico y Minero de España, Vol. 53, Gráficas reunidas, Madrid, 1933, 253 páginas.

(aaa) "Discursos leídos ante la Real Academia de Ciencias". Establecimiento Tipográfico y Editorial, Madrid 1909, 118 páginas.

(aaaa) Obra citada

(aaaaa) Destacado botánico vitotiano de fines del siglo XIX y principios del XX.

de acuerdo en la manera de firmar, pues así como don Juan José usaba el apóstrofo, como en francés, su hermano don Fausto separaba el apellido en dos palabras, españolizándolo enteramente" (\*)

. . .

Nacidos los hermanos Elhuyart en Logroño, donde su progenitor ejercía la medicina, dedicáronse desde sus primeros años al estudio de las ciencias exactas y naturales, siendo enviados muy jóvenes a París, para continuar sus estudios. Según hace ver Dario de Areitio (\*\*), estuvieron probablemente, en la capital francesa, en los años 1770 a 1776, regresando a España en 1777; año en que el Seminario de Vergara "que llamaba a su seno y a sus aulas a los hombres de ilustración, ávidos de enaltecer aquel naciente instituto y de defender los conocimientos que poseían" (\*\*\*), los pensionó para estudiar en el extranjero por cuenta del Rey.

---

(\*) En la ya referida nota de Sanromé Nicolau (ver cita página 224) se dice que "si hubo propósito de españolizar el apellido paterno, el proceso parece iniciarse, aunque por otro camino, ya antes del nacimiento de los dos hermanos". Y añade que "el Dr. D. Julio de Guzmán, de la Universidad de Madrid, posee fotocopias de sus partidas de nacimiento. En una de ellas, aparece Juan Joseph Deluyar, hijo de Juan Deluyar y nieto de D. Domingo Delhuyart. En la otra, Fausto Delhuyar, hijo de Juan Delhuyar."

El mismo Sanromé, en la traducción citada (esta vez en nota de página 133) insiste en estas partidas de nacimiento que posee Don Julio de Guzmán, indicando que el apellido materno de estos hermanos aparece escrito como Lubice (en lugar del Zubice con que hoy le conocemos).

(\*\*) "Los vascos en la Historia de España". Junta de Cultura de Vizcaya, 1959, página 171.

(\*\*\*) Eugenio Maffei y Ramón Rúa Figueroa: "Apuntes para una Biblioteca Española". Madrid, 1871. Tomo I. Pág 206.

Con tal motivo marcharon a Freiberg, cuna de la minería europea, inscribiéndose en 1778 como alumnos de la Real Escuela de Minas. Allí estudiaron química metalúrgica con Geller, geometría subterránea con Reghster y mineralogía y laboreo de minas con el gran Werner, del que se convirtieron en discípulos fervientes. En 1779 recorrieron ambos pensionados las minas más notables de Sajonia; a principios del siguiente año las fábricas y minas de Noruega y Suecia; y después los distritos mineros de Inglaterra, donde quedó Juan José, que aprovechó para realizar una escapada a Upsala, a fin de tomar parte en un breve curso de estudio con el célebre Torbern Bergman (\*).

Fausto volvió sólo a España, y, a continuación de las vacaciones de Navidad de 1781, emprendió las tareas docentes en Vergara (\*\*).

---

(\*) El profesor sueco se refirió a él en su diario : "Mr. De Luyarte, de España -decía- vino con Mr. de Virly a Upsala, con el mismo propósito (o estudiar), y aquí siguieron como libres, un curso entero de alta química, y, además, concurren con otros a clases particulares de ensayos, realizando los dos excelentes exámenes. Estuvieron hasta el final de curso".

La doctora Weeks, de cuya obra ya citada por mí en la página tomo la referencia anterior, incluye también una carta de Scheele a Bergman, fechada el 5 de julio de 1782, en la que aquél hablaba de una visita que estos estudiantes le habían hecho hacía poco: "... los señores extranjeros -decía- pasaron dos días conmigo; encontré un verdadero placer en hablar de asuntos químicos con ellos; no carecían con todo de experiencia en este terreno".

(\*\*) Mejor diríamos "reanudó", ya que, como indican Maffei y Rua en la obra y página citadas en nota anterior, desempeñó la cátedra de Mineralogía, en el Seminario de Vergara, de forma interina y circunstancial, en el curso 1776-1777. Puede afirmarse, por tanto, que Fausto Elhuyar fue el primer catedrático de Mineralogía de España.

Era ya famoso por sus éxitos en el norte de Europa y no tardó en publicar su trabajo sobre el modo de fabricar la hojolata (referido ya en página 221) y en recibir el encargo de estudiar las minas de Somorrostro que incluiré en el "Extracto" de 1783 (\*).

Uniósele su hermano Juan José, regresado ya del norte de Europa. Y, juntos otra vez, compartieron las investigaciones en el laboratorio de Vergara, dedicándose a analizar una muestra de wolframita traída de una mina de estaño de Zinwald. Investigaciones que les llevaron a publicar, también en el "Extracto" de 1783, su más importante trabajo: el titulado "Análisis químico del wolfram, y examen de un nuevo metal, que entra en su composición". Sobre el que se hará larga referencia en páginas posteriores.

. . .

Surge aquí un acontecimiento que separará para siempre las vidas de ambos hermanos. Es la orden de Carlos III, que para dar realidad a su acariciada esperanza de desarrollar la minería en América, envía a Juan José a Nueva Granada (Colombia) y a Fausto a Méjico. No se volverán a ver ya nunca más, aunque su fraternal amor y sus afinidades intelectuales les tendrán en frecuente contacto epistolar.

. . .

No hay generosidad de datos referentes a Juan José Elhuyart a partir de 1786, año de su llegada a Colombia. Pero sí puede asegurarse que, ese mismo año, realizó un trabajo sobre localización

---

(\*) Ver más adelante (pág 276)

de filones de mercurio, que menciona Menéndez Pelayo (\*) en su bibliografía sobre ciencia hispánica. Y también que, durante muchos años, desempeñó el cargo de profesor de Minerología en Bogotá, dirigió con éxito diversas comisiones técnicas de gran responsabilidad, e impulsó la minería de Nueva Granada. Según el doctor Fages (\*\*), muchos documentos guardados en la famosa colección Mutis del Jardín Botánico de Madrid demuestran que los servicios de Juan José, en Nueva Granada, no fueron menos útiles a España que los de su hermano menor en México (\*\*\*).

En la misma Santa Ana de Bogotá, en el propio entorno humano y mineral que él había dado vida, entregó la suya don Juan José Elhuyart y Zubice. En el año de gracia de 1804.

En cuanto al hermano menor, Fausto, sí que existe una profusa bibliografía (\*\*\*\*) que nos permite seguir su vida desde 1786, año de la separación definitiva de los Elhuyart.

---

(\*) Marcelino Menéndez y Pelayo: "La ciencia española", 3ª edic. A Pérez Dubruli, Madrid, 1888, vol 3, págs 395-6.

(\*\*) "Discursos leídos ante la Real Academia de Ciencias en la recepción pública del Ilmo. Sr. D. Juan Fages y Virgili". Ya citada. Dedicado a "Los Químicos de Vergara".

(\*\*\*) Es interesante esta referencia por la entrañable amistad que Juan José Elhuyart tuvo en el botánico José Celestino Mutis. Quién, en cierta ocasión, manifestaba con orgullo: "He sido el instrumento para la gloriosa readquisición de los dos sabios hermanos D'Eluyares y de la rapidísima introducción del nuevo beneficio del barón de Born".

(\*\*\*\*) Aparte de las varias obras que se incluyen en este Capítulo, merece reseñarse aquí la de E. Moles: "Discurso leído en el octo de su recepción en la Academia de Ciencias Ex. Fis. y Nat." (C. Bermejo, Impresor, Madrid, 1934, 117 págs).

Y tres del mejicano S. Ramírez. Dos de ellos editados por la Sociedad científica "Antonio Alzate": "Datos para la Historia del Colegio de Minería" (Imprenta del Gobierno Federal en el ex-arzobispado, Méjico, 1890, 494 págs) y "El Centenario del Colegio

Con las miras lógicas de que D.Fausto se capacitase debidamente para los pesados deberes de Director General de Minería, en Mejico, el rey Carlos desea esté por algún tiempo en Hungría y Alemania, a los efectos de estudiar el nuevo método de amalgamación que el consejero Born había puesto en práctica en Schemnitz y Freiberg. Así se lo comunica el Marqués de Sonora, en carta fechada el 18 de Julio de ese 1786; carta recibida por D.Fausto en Viena donde se encontraba; y que el mejicano S.Ramírez (a) transcribe de esta forma:

"El Rey se ha dignado nombrar Vm. de Director general del Real Cuerpo de Minería de Mejico con el sueldo de quatro mil pesos, y de su Real orden le doy este aviso para su satisfacción y que bien enterado de el nuevo método que inventó M.Born se restituya a estos Reynos con la posible brevedad para pasar a Nueva España a servir aquel Empleo con la inteligencia y conocimientos que requiere su desempeño y espera S.M. de su aplicación, aprovechamiento y zelo".

Año y medio permaneció Fausto Elhuyart en Hungría y Alemania, estudiando la amalgamación y recorriendo las minas y fábricas de Stiria, Carinthia, Carniola y Salzburgo. Allí recibió el encargo de contratar a varios mineros prácticos, con destino a nuestras posesiones trasatlánticas, siendo el resultado de esta comisión el envío a America de Sonnesmicht, Nordenflucht y Helms.

---

de Minería" (Memorias y revistas, 6, 177-242.- 1892-93). La tercera, "Noticia histórica de la riqueza minera de Mexico", por la Secretaría de Fomento (Mejico, 1884, 768 págs).

(a) Ver cita bibliográfica anterior.



Antes de regresar a España para embarcarse hacia Mejico, pasó Fausto unos meses en Viena, donde, como dice Darío de Azeite (a) "no pudo sustraerse a los encantos de la señorita Juana Raab de Moncelos, hija del consejero médico de la Emperatriz, con la que contrajo matrimonio" (aa).

A mediados de julio de 1788, desde Cádiz (aaa), zarpó el barco que condujo a la recién pareja hacia su nuevo destino. Y cuando el 4 de septiembre de aquel año fondeó en Veracruz la fragata "Venus", el nuevo Director General de Minería desembarcó y marchó directamente a la ciudad de Mejico, donde tomó posesión de su cargo. Era el 13 de Septiembre de 1788.

. . .

Por el contexto vasco de este estudio, debo pasar por alto -bien a mi pesar- el relato de los numerosos y señalados trabajos que Fausto Elhuyart desarrolló -durante 33 años- en beneficio de los progresos científicos de aquel ultramarino país.

Indicaré solamente, y de una forma breve, algunos de sus trabajos más meritorios: establecimiento, en 1792, del Real Seminario de

---

(a) Obra citada, pág 172.

(aa) Durante su brevísima estancia en España, en 1787, presentó a la Bascongada una Memoria sobre las minas de cobre, que figura en los "Extractos" de aquel año. Y a la que nos referiremos en su momento oportuno.

(aaa) Dato que recoge Arturo Arnaiz y Freg en su trabajo "D. Fausto de Elhuyart y de Zubice" (Revista de Historia de América, Mejico, nº 6, 75-96, Agosto 1939).

Minería, altamente elogiado por Humboldt (\*), reforma de las viejas prácticas del laboreo, estudio de la amonedación en la Real Casa de Mexico, y profundo estudio experimental del procedimiento del "patio" o de amalgamación fría, utilizado en la extracción de la plata de sus menas.

Aparte de varios "Discursos" sobre minería, dos obras importantes escribió Elhuyart sobre sus observaciones en Mexico. Y que fueron editadas en Madrid. Son éstas: "Indagaciones sobre la amonedación en Nueva España" (Imprenta de la calle de la Greda, Madrid, 1818, 146 páginas) y "Memoria sobre el influjo de la minería en la agricultura, industria, población y civilización de la Nueva España" (Imprenta de Amarito, Madrid, 1825, 154 páginas) (\*\*).

Sí creo de interés señalar aquí lo que indica Uario de Aréltio refiriéndose a Elhuyart (\*\*\*) : "En Mejico se habia descubierto un famoso mineral que se ha llamado Real del Monte, y sus mejores minas se abrieron sobre una gruesa y riquísima vena, a quien sus dueños pusieron por nombre "La Vizcaina". Y debo también, con

---

(\*) El cual escribía, después de visitar Mejico en 1803: "... ninguna ciudad del Nuevo Continente, sin exceptuar las de los Estados Unidos, presenta establecimientos científicos tan grandiosos y sólidos como la capital de Mexico, y me bastará citar aquí la Escuela de Minas, dirigida por el sabio Elhuyar" (Alexander von Humboldt: "Ensayo político sobre Nueva España", 3ª ed. Librería de Lecointe, París, 1836, Vol 1, págs 232, 236-8; *ibid*, Vol 2, pág 85).

(\*\*) Como es obvio, omito todo estudio de estas obras, Pero remito al lector interesado a los comentarios que Maffei y Rua Figueroa hacen en su obra ya citada, en páginas 208 a 210.

(\*\*\*) Obra y página citadas.

todos los respetos que me merece el recuerdo y la meritoria labor del Sr. Arellano, aclarar su error de llamar mineral a lo que no es sino el nombre de una localidad, capital del Distrito minero de la misma denominación (\*).

. . .

1821, año de la independencia de México. Con ella, la industria minera del país, próspera en otro tiempo, sufre un grave colapso. Y el día 22 de octubre de aquel mismo año, don Fausto de Elhuyart concurre por última vez al Tribunal de Minería para renunciar a su cargo de Director, que había servido por espacio de más de treinta y tres años.

"Como pundonoso piloto de un buque que naufrago, Elhuyart quiso permanecer en México cuanto pudo, sin abandonar los sagrados intereses que le estaban confiados; pero ya en 1821 se vio en la precisión de volver a la vieja España, dejando en la nueva el prestigioso recuerdo de su inmensa obra" (\*\*).

"Pudo indudablemente conservar su posición reconociendo el nuevo estado de cosas, y allanándose a la fuerza de los hechos consumados; pero en su espíritu debieron pesar consideraciones

---

(\*) Veamos lo que, a este respecto, dice el profesor José Galindo y Villa en su obra "Geografía de México" (Colección Labor, nº 275, 1930), en la página 149: "Las minas del estado de Hidalgo pertenecen al grupo de las más ricas y famosas de la República y del mundo entero. Los distritos mineros de mayor nota son los de Pachuca y Real del Monte. Las vetas (de plata, plomo y hierro) arman en un pórfido llamado metalífero, y en las partes en que las rocas están contiguas a las vetas hay abundante pirita y cuarzo".

(\*\*) Galvez-Cañero: "El primer centenario de D. Fausto de Elhuyart". Anales Soc. Esp. Fis. Quím. 31, 115-43 (15 marzo 1933),

mucho más elevadas y no le detuvieron para regresar inmediatamente a España, ni sus ya cumplidos sesenta y seis años, ni su pobreza material, pues no trajo de América otros bienes que sus minerales y sus libros"... "Fue Director del Colegio treinta y tres años, un mes y nueve días, y en tan largo periodo fue tan intachable su conducta, que sus sucesores acordaron esculpir su preclaro nombre, en letras de oro, en aquel edificio a cuya vida había consagrado lo más interesante de la suya". (\*)

. . .

Muy triste tuvo que ser su vuelta a España. Donde, nada más llegar fue encargado de diversas comisiones oficiales (\*\*), entre las que destaca la de elaborar una Ley Minera, conocida como Real Decreto de 4 de Julio de 1825.

De este Decreto dicen Maffei y Rúa Fígueros (\*\*\*) que es "base de nuestra legislación moderna de minas y piedra angular del desarrollo de esta riqueza entre nosotros. Como consecuencia de este decreto, abordó Elhuyar la solución de una multitud de cuestiones, haciendo los trabajos preliminares para la fundación de la Escuela de Minas; organizando el Cuerpo de Ingenieros y pensionando a varios jóvenes para el estudio de la práctica del

---

(\*) Gálvez-Coñero. Este vez en "Apuntes biográficos..." , obra ya citada en página 224.

(\*\*) Una de ellas el reconocimiento de la mina de Guadalcanal (años 1822 y 23), del que presentó una Memoria a la Comisión especial de recaudación del Crédito público.

(\*\*\*) Obra citada, pag 207.

laboreo en Sajonia, provechosa fuente de enseñanza de que aquel sabio reformador no podía olvidarse."

Dice la Doctora Weeks(\*) : "...nombrado Director General de Minería, planeó la Escuela de Minas de Madrid y organizó e impulsó la industria minera de su tierra natal, a la que se entregó con devoción hasta el fin de sus días. Cuno de las reformas que propugnó fué el establecimiento de la jornada de ocho horas".

A consecuencia de una caída, que no pudo superar dados sus 77 años de edad, moría en Madrid D. Fausto de Elhuyart y Zubice. En los registros de la Parroquia madrileña de San Sebastian figura la fecha de su fallecimiento: 6 de Enero de 1833.

. . .

Aunque ha sido de justicia estudiar la biografía conjunta de Juan José y Fausto Elhuyart, es evidente que la figura del segundo ha pasado con más vigor a nuestra historia que la de su hermano mayor, casi olvidado en la lejanía de Colombia. Las razones de la preeminencia de Fausto podían ser los muchos cargos de influencia y responsabilidad que desempeñó, y, sobre todo, el haber pasado en España los últimos años de su vida.

Debo añadir en su elogio que, a pesar de sus cargos, vivió D. Fausto modestamente, dedicando toda su energía a las conquistas intelectuales más que a las materiales. Lo que no es óbito para que Maffei y Rúa Figueras, en su obra tantas veces citada, dijese que "no se le deben a Elhuyar grandes y concienzudos trabajos, prolijos ni voluminosos escritos: su vida activa y sus incansables

---

(\*) Obra citada, pág. 145.

comisiones, informes y proyectos, le privaban del reposo que han menester las obras a la difusión de la ciencia consagrada."

Mucho -estimo- debe la ciencia mineralógica a los hermanos Elhuyart. Aunque los vascos -bien por "chauvinismo" o porque no estemos muy sobrados de figuras importantes en el aspecto científico- hayamos sobrevalorado su obra. Principalmente en el descubrimiento del tungsteno, que en multitud de escritos del País Vasco que he podido leer se les ha atribuido; cuando, en realidad, lo que hicieron fué aislarlo -por primera vez, eso sí- en 1783, basándose en descubrimientos señalados antes por Scheele y Bergmann.

Realidad que no resta ningún mérito a su obra, máxime cuando se realizó en el Seminario de Vergara, pero que le sitúa en sus justos términos. Y que podremos analizar en páginas siguientes, con el estudio de lo publicado en los "Extractos" de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País correspondientes al año 1783.

#### AÑO 1783.- REUNION EN VITORIA

Sin duda alguna, lo más importante que figura en este tomo de los "Extractos" son tres trabajos de los Elhuyart. El primero, de ambos hermanos, los otros dos, debidos exclusivamente a Fausto. Veámoslos por su orden de inserción.

"Análisis químico del volfram, y examen de un nuevo metal, que entra en su composición por D. Juan Josef y Don Fausto de Luyart de la Real Sociedad Bascongada"

Largo título, que aparece en la página 46, abriendo la Comisión Segunda de Ciencias y Artes Útiles. Y que es, evidentemente, el estudio más importante de estos hermanos y el que les ha dado imperecedera fama.

Explicando sus investigaciones y resultados sobre la muestra mineral traída de las minas de Zinwald, abarca este estudio 42 páginas (de la 46 a la 68) y comprende 13 apartados o capítulos, numerados en cifras romanas:

I.- Es este apartado una especie de introducción, en la que se exponen los antecedentes históricos que les llevan a realizar su estudio.

Comienzan diciendo: "El volfram es una de las sustancias singulares del reino mineral, sobre cuya composición han variado mucho las opiniones de los mineralogistas". Y citan a este respecto las de Henckel, Cronsted, Valerio, Justi, Baumer, Scopoli y Söge, autores que parecen coincidir en considerar a este mineral como una mena de estaño, circunstancia que mejoran un poco más adelante los propios hermanos Elhuyart.

Que, por otra parte, me parecen valorar excesivamente las opiniones de los mineralogistas citados, cuando añaden que "el único que ha examinado con atención este fósil (a) es Lehmann (aa), que refiere una multitud de experimentos, de los cuales concluye que está compuesto de una tierra vitrescible combinada con mucho hierro, y una porción muy pequeña de estaño."

---

(a) Obsérvese la nomenclatura aplicada a lo que hoy llamamos "mineral".

(aa) Yo en 1761, J.G. Lehmann analizó la wolframita, sin notar, sin embargo, la presencia de dos metales entonces desconocidos: tungsteno y manganeso.

Añaden más adelante: "Este fósil, que los alemanes han llamado wolfram o wolfarth, y cuyo nombre se ha traducido en latín por spuma lupi, solo se ha encontrado hasta ahora en las minas de estaño; pues aunque varios autores quieren hacerlo más común, es un error que proviene de que confunden algunas minas de hierro espejadas con el verdadero wolfram, como se conoce por sus descripciones, y por las piezas que con frecuencia se hallan en los gabinetes bajo de este nombre. Por los malos efectos que produce esta materia en las fundiciones de los minerales de estaño, de los cuales es muy difícil el separarla por los lavages, causa de su grandísima pesadez, le han dado también algunos el nombre de lupus jovis" (a)

Terminan este apartado diciendo: "No conocemos a este fósil ningún nombre español, ni tenemos noticia de que se haya hallado aun en el país; por lo que nos vemos precisados a usar del alemán, hasta que con el tiempo pueda descubrirse otro más castizo". (aa)

---

(a) "Lobo de Júpiter"; nombre que le darian, tal vez, por esa "grandísima pesadez".

(aa) Tal vez resulte obvia esta llamada. Sin embargo, para los no iniciados, me permitiría indicar que "wolfram" (nombre del mineral) es sinónimo de "wolframita". Dándose los nombres de "tungsteno" o "wolframio" al metal, aunque la prioridad corresponde a este último. En Suecia solían llamar "tungsteno" o "piedra pesada" al mineral que ahora se conoce con el nombre de "scheelita". El propio Scheele, el año 1781, daba la siguiente descripción del mineral: "Los constituyentes de esta variedad de piedra es probable que todavía sean desconocidos por los químicos. Cronstedt enumeraba el mineral entre las variedades ferruginosas de piedra, bajo el nombre de "Ferrum calciforme, terra quadam incognita intima mixtum". El que yo he usado en mis experimentos tiene color de perla y se ha cogido de la mina de hierro de Bitsberg" (Cito de Weeks, obra citada, pág 112).



II.- Dedicamos este segundo apartado a detallar los caracteres macroscópicos y organolépticos del mineral empleado en los experimentos, que "era de las minas de estaño de Zinnvalde en las fronteras de la Saxonia y de la Bohemia. Y lo explicón así:

"Este fósil es de un color negro pardusco. Se encuentra en masas, disperso y cristalizado en prismas hexaedros chatos apuntados con quatro caras, y estas apuntaduras terminados en bisel. Interiormente es resplandeciente, y de un lustre que se acerca al metálico. Su fractura es hojosa con hojas chatas, pero algo confusas, y por algunos lados mas desigual que hojosa, y muy rara vez matriada. Quando la fractura es hojosa se observan partes separadas testáceas. Sus fragmentos son angulares indeterminados con bordes poco agudos. Es siempre opaco. Raspándolo da un polvo pardo rojizo obscuro. Es blando, y extremadamente pesado, y su pesadez específica es: 1.6'835."

Por esta descripción, no hay duda de que se trata de wolframita. Y aunque este mineral y sus isomorfos cristalizan en prismas monoclínicos, se explica lo de "cristalizado en prismas hexaedros chatos apuntados" por el truncamiento de los cristales con que frecuentemente aparecen los cristales de wolframita. Coincide, en cambio lo de la "fractura hojosa con partes separadas testáceas". Y la del "polvo pardo rojizo oscuro".

El caso evidente es que los dos wolframatos fueron ya perfectamente diferenciados dos años despues de este trabajo de los Elhuyart. Concretamente por Raspe (\*) en 1785, el cual demostró que el metal obtenido de la scheelita era idéntico al de la wolframita.

---

(\*) Rudolf Erich Raspe, hombre polifacético, extravagante y sin escrúpulos. Más que por sus estudios mineralógicos se le conoce por ser el autor de "Las aventuras del Barón de Münchhausen".

III y IV.- En estos dos apartados describen sus experimentos, por vía seca, con la muestra mineral en cuestión. Que no camento por carecer hoy de interés, aunque me permito incluirlas fotocopiadas, en la parte gráfica (páginas 50, 51, 52, 53 y 54 de este tomo de los "Extractos").

Sin embargo, creo de cierto interés referirme a una frase que figura en la página 52: "...quedaba de un amarillo rojizo. Este último fenómeno nos indicó en esta materia una mezcla de hierro y alabandina." Lo que se explica por el manganeso que contiene la wolframita, ya que la alabandina, mineral raro, es un sulfuro de manganeso; por lo que también se le llama blenda manganesífera.

V.- Consideran en este apartado sus experiencias por vía húmeda, diciendo que "para esto pusimos en una redoma de vidrio cien gramos de wolfram molido, sobre el cual echamos una porción suficiente de ácido marino... observamos que el polvo se volvía amarillo."

Esta particularidad, y las propiedades ácidas que reconocimos en el precipitado blanco (\*) nos hicieron sospechar desde luego que la materia de que provenía este color podría ser el producto particular que Scheele químico sueco, ha encontrado nuevamente en una piedra llamada tungstene o piedra pesada".

He aquí la primera cita a Scheele, su maestro, descubridor del ácido tungstico y verdadero padre (junto con Bergmann) del descubrimiento del wolframio. Al citar el "ácido marino", los hermanos Elhuyart se refieren, sin duda, al nitrato sódico, con el que Lehmann, ya en 1761, al fundir conjuntamente una muestra de wolframita, obtuvo

---

(\*) Y hacen aquí una llamada al apartado IV, n.5 ( que puede leerse en la fotocopia de la parte gráfica).

una solución verde que se volvía roja (manganato y permanganato sódico); y que después, por la adición de un ácido mineral, determinaba la precipitación de una tierra blanca, blanda y esponjosa (ácido túngstico) que amarilleaba por largo contacto con la solución (a).

He subrayado lo de "se volvía amarillo" y "amarilleaba" para recalcar el acierto de los Elhuyart. Y, abundando en ello, me permito recordar que el anhídrido wolfrámico o túngstico sirve hoy de punto de partida para obtener el wolframio y sus compuestos. Reconociéndose éstos porque acidulados con un ácido mineral dan un precipitado blanco amorfo de ácido wolfrámico hidratado ( $\text{WO}_4\text{H}_2, \text{H}_2\text{O}$ ), que en caliente se vuelve anhidro ( $\text{WO}_4\text{H}_2$ ) y amarillo.

Insertan al final de este apartado el resultado de un análisis cuantitativo ("proporción de sus principios", dicen) en "cien gramos de wolfram":

Alabandina en estado de col negra...	22 gramos
Cal de hierro.....	13 1/2
De la materia amarilla.....	65
Residuo de cuarzo y estaño.....	<u>02</u>
	102 1/2

Análisis en el que pueden verse dos cosas curiosas: el uso de la palabra "gramos" como unidad de medida y el sorprendente resultado matemático de la suma final.

VI, VII y VIII.- Tratamientos especiales de la "materia amarilla": disolución, filtración, decantación. Estudio con los ácidos vitriólico, nítrico y carbónico, que "no tienen ninguna acción sobre ella".

- 241 -

"Esta sal que queda sobre el filtro es la misma que obtuvo Scheel en su análisis de la piedra pesada; a la cual dió el nombre de ácido, mirándola como un ácido simple. Aunque convenimos en que contiene un ácido, vamos a hacer ver que está combinado con una porción de álcali, y del ácido precipitante, y que sólo en este estado tiene propiedades acidas."

Es, evidentemente, el ácido túngstico. Aparecido ya en los análisis del apartado V, como hemos visto en párrafos anteriores.

IX y X.- Investigan en estos apartados las propiedades del compuesto anteriormente obtenido. Llegando a las conclusiones de que "es una sal triple formada del polvo amarillo de alkali volátil, y del ácido precipitante, y que así de ningún modo debe mirarse como ácido simple".

Finalizando el X con un párrafo de gentil recuerdo a la labor de sus maestros: "Sin embargo no podemos menos de hacer justicia a los Señores Scheele y Bergman. Sabemos que la piedra pesada, de la qual han sacado estos productos, es un fósil muy raro, y poco conocido, y nos consta particularmente que han tenido muy poca cantidad para hacer con formalidad su exámen; pues de lo contrario no hubieran dexado de indagar sus propiedades con la exactitud y sagacidad que reynan en sus obras maestras. Continuemos ahora con la materia amarilla".

XI.- Describen aquí el experimento definitivo de su investigación. Leámosle en su versión original: "Habiendo puesto otros cien granos de este polvo en un crisol de Zamora, guarnecido con carbonilla, y bien tapado, a un fuego fuerte, en el qual estuvo hora y media, encontramos rompiendo el crisol despues de enfriado, (q) un boton que se reducía a polvo entre los dedos. Su color era gris, y examinándolo con un lente, se veía un conjunto de globos metálicos, entre los quales había algunos del tamaño de una cabeza de alfiler cuya fractura era rotórica, y de color de azero"...

"Habiendo puesto parte de él a calcinar, se volvió amarillo".

Asombra pensar que, con los medios de la época (a fuego de carbón vegetal avivado por el aire de un fuelle), consiguieran los Elhuyar, no solamente la reducción del trióxido, sino un principio de fusión del polvo metálico obtenido. Teniendo en cuenta sobre todo (y como sabemos hoy) que el punto de fusión del metal wolframio es uno de los más elevados que se conocen (próximo a los 3.400 grados centígrados). (a)

XII.- Exponen una serie de comprobaciones "hechas con los demás metales", que transcribo parcialmente:

"Con la plata formé un botón blanco gris algo esponjoso..."

"Con el cobre dió un botón de un rojo de cobre..."

"Con el hierro crudo o colado de calidad blanca dió un botón perfecto..."

"Con el plomo formé un botón de un gris oscuro con muy poco lustre..."

"El botón formado con el estaño era de un gris más claro que el del precedente..."

"El del antimonio era de color gris, resplandeciente..."

"El del bismuto presentaba una fractura, que mirándole en cierta dirección era gris con lustre metálico, y mudado de dirección parecía terroso, y sin lustre alguno..."

"Con el mineral de olabandina dió un botón de color gris azulado..."

XIII.- Este último apartado es el de las conclusiones. En el que comienzan diciendo: "Entas experiencias realizan las sospechas de Bergmann (aa), que considerando la pesadez específica

---

(a) En la actualidad también suele obtenerse este elemento por reducción del anhídrido wolfrámico por el carbón.

(aa) El día 2 de abril de 1784, Scheele escribía a Bergmann: "Me alegro de que Mr. Luyarte (¿a cual de los dos se refería?)

de esta materia, y la propiedad de calorar la sal microcósmica (?) y el bórax, congetura que es de naturaleza metálica. La mudanza de su color al paso que se carga de flogisto: la disminución de peso absoluto, y aumento de pesadez específica en la misma proporción..." (a)

Resumiendo que "el polvo amarillo debemos pues considerarlo como una cal metálica, y el botón regulino que se logra combinando este polvo con el flogisto por medio de la carbonilla, como un verdadero metal". Cuyas propiedades dan en el párrafo que transcribo íntegramente: "Este metal presenta varias propiedades, que lo distinguen de todos los demás que se conocen, como son: 1<sup>a</sup>. Su <sup>pesa: específica que es: 4:</sup> 17'6.: 2<sup>a</sup>. los vidrios que forma con los fundentes: 3<sup>a</sup>. la dificultad en fundirse, que es mayor que la de la alabandina: 4<sup>a</sup>. el color amarillo de la col que da por calcinación, la qual no hemos podido llegar a fundir: 5<sup>a</sup>. las aligaciones con los demás metales, distintas de las que forman éstos entre sí: 6<sup>a</sup>. su insolubilidad a lo menos directa en los ácidos vitriólico, marino y nitroso, y en el agua régia, y el color amarillo que toma con estos dos últimos: 7<sup>a</sup>. la facilidad con que en este estado de cal se combina

---

haya obtenido un regulo de tungsteno. Espero que le habrá mandado unas muestras" (Referencia en Weeks, obra citada, pág 114). (Hoy, prácticamente, no se emplea la palabra régulo; que puede considerarse como la parte más pura de los minerales, después de separadas las impuras).

(a) Como puede verse, hacia furor por aquel entonces el principio del flogisto. Imaginado por Stahl, precisamente en ese siglo XVIII, para explicar los fenómenos caloríficos, suponiendo que formaba parte de la composición de todos los cuerpos, desprendiéndose de ellos durante la combustión.

con los alkalis, y las sales que resultan de estas combinaciones: 8<sup>a</sup>. la emulsión que forma su cal triturándolo con agua, aun quando tiene cierta cantidad de flogisto: 9<sup>a</sup>. la indisolubilidad de esta cal en los ácidos vitriólico, nitroso, marino y acetoso, y el color azul que toma con este último. Todas estas diferencias son bastante notables, para que podamos mirar esta materia metálica como un metal sui generis, distinto de todos los demás."

Propiedades certeramente señaladas, y que, dejando a salvo la terminología (por ejemplo "insoluble" en los ácidos, que hoy decimos "inatacable"), se corresponden con las que figuran en los libros modernos. Sólo hay que corregir el peso específico, que es 18'73, aunque es pequeña la diferencia con el que daban los Elhuyart (17'6).

Y termina el estudio con estas palabras: "Daremos a este nuevo metal el nombre de volfram, tomándolo del de la materia, de la qual lo hemos sacado, y miraremos ésta como una mina, en que este metal está combinado con el hierro y la alobandina, como queda probado. Este nombre le corresponde mejor que el de tungsto o tungsteno, que pudieramos darle en atención a haber sido la tungstena o piedra pesada la primera materia de que se ha sacado su cal, por ser el volfram un mineral que se conocía mucho antes que la piedra pesada, a lo menos más generalmente entre los mineralogistas, y que el término volfram esté ya recibido en casi todos los idiomas de Europa, aun en el mismo Sueco. Mudamos su terminación m. en n. para acomodar mejor al genio de nuestra lengua las denominaciones que se forman con esta substancia, llamándoles sales volfrámicas."

No prosperaron entre los químicos y mineralogistas estas sugerencias de los Elhuyart. Hoy todos decimos y escribimos volframito (con v y m) al referirnos al mineral, y volframio cuando se trata del elemento. El "genio de nuestra lengua" siempre ha

permanecido encerrado en el interior de la aladinesca lámpara de la ciencia universal.

. . .

Esta Memoria despertó, desde el primer momento, la admiración y el respeto que merecía. Tanto, que, al año siguiente de su inclusión en los "Extractos" de la Bascongada, era traducida al francés y publicada en los Anales de la Academia de Ciencias de Toulouse (a). Y, en 1785, aparece la traducción inglesa realizada por Cullen, así como la alemana, en 1786, debida a Gren. Y siendo probable, como indica Gálvez-Coñero (aa), que para la misma fecha o poco más tarde, se publicara la traducción del mismo trabajo al idioma sueco, dadas las buenas relaciones que los hermanos Elhuyart dejaron entre sus maestros y amigos de Upsala (aaa)

La misma Real Sociedad Bascongada hizo una tirada especial de este trabajo de los Elhuyart, realizada en Vitoria, en 4<sup>a</sup> (56 páginas) por Gregorio Marcos de Robles.

De todo lo escrito por eminentes investigadores, citados ya en la bibliografía de este capítulo, puede afirmarse que los hermanos Elhuyart, al aislar el nuevo metal, hicieron mucho más que una mera

---

(a) Leída en la sesión del 24 de marzo de 1784 por el naturalista De Lapeirouse, encargando la Academia a éste y a Darquier de redactar el informe correspondiente (E. Moles: obra citada)

(aa) "Apuntes biográficos..." Obra citada

(aaa) En el tratado de Química de Chaptal se le dedican páginas enteras, lo mismo que en el Diccionario de Klaproth y en otros muchos libros.



confirmación de las hipótesis de Bergmann. En vez de analizar el ácido tungstico, preparado adrede para comprobar la tal hipótesis (como se ha afirmado con frecuencia) investigaron el wolfram sin ninguna idea preconcebida.

En cuanto a que los Elhuyart hubieran descubierto el ácido en la wolframita, el Dr. Fages (a) afirmaba: "...su gran ilustración y erudición, ayudando a su gran ingenio, les hace suponer que la tierra encontrada, completamente nueva para ellos y para casi todos los químicos, podía ser lo mismo que Scheele pocos meses antes descubrió en otro mineral, del todo independiente".

Y hay que reconocer que los Elhuyart dedujeron, por el resultado de sus análisis ya estudiados, que la wolframita estaba compuesta de ácido wolfrámico, combinado con hierro y manganeso. Mecho que, ya en el año 1786, admitía el gran analista Martin Heinrich Klaproth (aa), reconociendo que todas sus propias tentativas habían sido inútiles y que "hasta el presente, tan sólo Mr. Elhuyart ha conseguido obtener el metal" (aaa)

En una cosa fracasaron: en sus propósitos de sintetizar la wolframita. Pero su obra, adelantándose a los procedimientos modernos de síntesis mineral, marcó un hito importantísimo en la historia de las investigaciones geoquímicas.

#### Estado de las minas de Somorrostro

Al hablar de los "Extractos" de 1782, ya hice mención de que la Bascongada, a fin de evitar las frecuentes desgracias

---

(a) "Discursos..." Obra citada

(aa) En Weeks, obra citada, pág 136

(aaa) Otra vez se olvida a uno de los dos hermanos. ¿A cual?

- 2 YX -

que por el mal desarrollo de los trabajos ocurrían en las minas de Somorrostro, comisionó a D. Fausto Elhuyart para el reconocimiento de aquel famoso criadero. Informe que vió la luz pública en estos "Extractos" de 1783. (a)

Abarca 16 páginas (de la 97 a la 113), y no tiene ni una sola división en apartados. Lo que hace un tanto farragosa y desordenada su lectura; dando la impresión -y el mismo D. Fausto lo reconoce en su párrafo final- de haberse realizado con poco detenimiento y -me atrevo a decir- pero "salir del paso". Por otra parte, se echa de menos en este informe una exposición científica de los datos y problemas planteados; lo que no nos debe extrañar, dada la poca preparación minera de Elhuyart, más hombre de laboratorio químico y de organización burocrática que de trabajos de campo.

Comienza describiendo el monte de Somorrostro, "que provee a las ferrerías del país vascongado de mayor parte del mineral de hierro", dando su situación "a tres leguas de Bilbao hacia el oeste... en las Encartaciones del Señorío de Vizcaya". "Este monte, aunque bastante elevado, tiene un declivio suave, y no muy incómodo en el verano para las caballerías y carros que conducen el mineral a los puertos; pero en el invierno se forman con las continuas lluvias tales lodazales, que imposibilitan el tránsito, o a lo menos lo hacen muy peligroso y expuesto".

Describe seguidamente el criadero "cuya superficie presenta una variedad de objetos, que interesan, y hacen muy divertida su primera vista". Y a fe que resulta ingenuo y elemental este adjetivo, aplicada sin duda por la diversidad de materiales que se

---

(a) Dos años después, el Gobierno le confirió el encargo del reconocimiento geognóstico de los límites de Navarra, en busca de minerales de hierro para la fábrica de fundición de artillería que se proyectaba, asociando a D. Fausto a la Comisión de Demarcación de Límites encomendada al mariscal de campo D. Ventura Caro.

ofrecían a su contemplación; dando la impresión de no estar D. Fausto muy habituado a escenarios mineros. "Por un lado -escribe- se ve erizado el terreno con unas pirámides de piedra caliza, que sobresalen de una, dos y más baras: por otro se hallan pedruscos de mineral de hierro, que se presentan sin cubierta alguna: o cierta distancia se distinguen por un color pardusco los parajes de que actualmente se saca mineral, y acercándose a ellos se descubre una multitud de bocas, que conducen a los subterráneos". Párrafo que corrobora lo ya indicado sobre la superficialidad geológica del menor de los Elhuyart.

Que se reafirma al leer después que "aquí se encuentra un cráter de veinte a treinta toesas (\*) de diámetro, y diez o doce de profundidad"... "en cuyo fondo se ven infinidad de peñas desprendidas de las paredes"... "allí se reconocen otras obras semejantes antiguas y abandonadas, y pobladas de espinos y de maleza". Y con su admirado final de párrafo, diciendo que "el concurso de centenares de obreros, caballerías y bueyes empleados en el arranque, extracción y acarreo del mineral forma un conjunto, que por el pronto da una idea grande de la industria y laboriosidad de los naturales de aquel país."

Minerales. - No estimo que lo anteriormente transcrito sea merecedor de comentarios añadidos. Pero sí van a prestarse a tal cometido los párrafos que Elhuyart incluye después en su informe, referentes a los especies minerales de Somorrostro.

---

(\*) Aunque el mismo D. Fausto aclara, en llamada a pie de página, que la toesa es una "medida de seis pies de Rey", debe señalarse la enorme influencia extranjera de su educación, ya que la toesa era medida de origen francés (equivalente a 1'949m)

Dice primeramente: "La roca, que constituye este monte, es una piedra caliza compacta cenicienta, dividida en capas de una espesura muy variada, y cuya inclinación es hacia el nordeste, como el declivio de la montaña." Se trata de calizas del complejo urgoniano, componentes destacados del anticlinal de Galdames, cuyo flanco nordeste, en efecto, está "como el declivio de la montaña". Calizas que fueron mineralizadas por metasomatismo, dando origen a nuestros importantes yacimientos ferruginosos.

Añade D. Fausto que "entre dos de estas capas se encuentra una de mineral de hierro de una espesura prodigiosa, y muy desigual". Circunstancia confirmada, más de un siglo después, por Ramón Adán de Yarza, como tendremos ocasión de ver oportunamente.

El concepto moderno de "flysch", que en Vizcaya tiene importancia destacada, es intuitivamente explicado por Elhuyart en las siguientes frases: "Esta grande masa de mineral de hierro está dividida en capas de tres o quatro pisos de espesura, hallandose en los intermedios unas faxas o capas delgadas de arcilla ferruginosa, a las quales dan el nombre de palmas. Estas faxas tienen en unos parages quatro pulgadas de espesura, en otros menos, y en algunos son casi imperceptibles".

Y pasa ahora a concretar los minerales de Somorrostro, donde -según él- "pueden distinguirse quatro especies principales". Que se identifican -no sin cierta dificultad- con las también cuatro especies minerales que hoy conocemos en nuestras minas vizcainas. Sigamos el orden de Elhuyart:

La primera -dice- es una mina (a) de hierro espática, parda

---

(a) Hoy decimos mena. Y es obvio que no se trata de una errata tipográfica, sino de una forma expresiva de entonces, ya que la palabra mina es usada profusamente, con el mismo significado, en todo este texto.

blanda y mezclada con ocre ferruginoso, que procede de la descomposición espontánea del mismo mineral... "Se refiere -estimo- a lo que hoy llamamos vena o vena dulce, que es hematites roja pura, con poca ganga de arcillo y bastante blanda. Su ley, en grandes partidas, es de 58% de hierro, llegando a dar alguna hasta el 60 y el 61%. Indica Elhuyart, más adelante, que "esta primera especie, como la más rica, es la que más aprecian los ferrones; por lo que los mineros la desean y buscan con particular cuidado, y se puede decir que solo echan mano de las otras, por no hallar de ésta cuando quieran". Y éste fué, efectivamente, el único mineral que se consumió en las ferreñas hasta mediados del siglo XIX, por lo que se fué agotando paulatinamente, en especial cuando comenzaron a incrementarse las exportaciones al extranjero. (a)

Mucho más confusa está la descripción que Elhuyart hace de lo que él llama segunda especie: "Es otra mina de hierro espática de un pardo más claro, algo más dura y tersa que la anterior, y sin mezcla de ocre ferruginoso, por lo que la diferencia esencial entre esta especie y la anterior parece ser la de no haber padecido aun ésta la descomposición que la primera." La lectura de este oscuro párrafo me lleva a pensar si podría tratarse de la siderita, llamada en Vizcaya carbonato, simplemente. O de una alteración superficial del oligisto.

---

(a) Incluso, como hace ver Joaquín Almunia en su obra "Antigua industria del hierro en Vizcaya" (ya citada), pág 48, este mineral, por ser de alta reductibilidad, se trató de beneficiarlo de un modo económico, sin tener que recurrir al horno alto, y por ello se adoptaron algunos procedimientos de reducción directa.

"La tercera especie -sigue describiendo Elhuyart- es una mina de hierro compacta de un negro azulado mas dura que las anteriores, a la cual dan los obreros el nombre de campanil por el sonido que da al arrancarla y despedazarlo con los mazos." Nombre que -añado por mi cuenta- se le sigue aplicando actualmente. Y se trata de un oligisto muy compacto, con poca ganga de espato calizo y de una ley del 55 al 56%. Que tambien se fue agotando, debido al enorme incremento de las exportaciones en el siglo pasado, al comenzar a considerarse imprescindible para el nuevo procedimiento Bessemer, y al mayor consumo interior al comenzar a ponerse en marcha hornos altos.

Tambien la cuarta especie mineral de Somorrostro está claramente descrita en este informe de Elhuyart: "Es una mina de hierro arcilloso de un pardo amarillo, que llaman rubia: esta es la menos estimado, y al mismo tiempo la menos abundante de todas". Tratándose de la limonita o hematites parda, a lo que aún se le llame rubio y que, con una ley ligeramente superior al 53% de hierro, todavía se extrae en nuestras minas, ya en pequeñas cantidades.

Termina esta parte descriptiva diciendo que "de otro género de minerales no he visto cosa particular, solo me enseñaron un pedazo de galena, que me dixeron se encontraba a veces en una de las minas; pero esto ni es en cantidad ni seguido, y por consiguiente no merece atencion particular". Efectivamente, sólo los minerales de hierro han merecido la pena en Vizcaya, aunque haya habido otras explotaciones mineras de poquísima entidad.

Consciente por mi parte de que el resto del informe de Elhuyart es más de tipo social y económico que geológico, no puedo pasarlo por alto dado el enorme interés histórico que encierra. Y podría dividirse en dos partes, aunque el texto original -como ya se ha indicado- no hace divisiones ni epígrafes de ningún tipo; en la primera de ellas se exponen los abusos e inconvenientes de las explotaciones realizadas, así como el mal estado de las minas y las precarias condiciones de las mismas; en la segunda se propugnan soluciones encaminadas a resolverlas, indicando sistemas eficaces de laboreo y la manera de llevarlos a cabo.

Así, respecto a la primera, dice: "Esta masa enorme de mineral, como propiedad particular de las villas y lugares de la Encartación (a), solo pueden disfrutarla sus naturales, sin que entre ellos haya distinción alguna, siendo libres a todos el arrancar mineral de donde quisieren, y como les pareciese (no perjudicándose uno a otro) sin que nadie pueda tomarles cuenta de sus operaciones".

Estos derechos de naturaleza y esa inmunidad de actuación dieron lugar a grandes abusos, ya que se realizaban innumerables excavaciones, allí donde cada cual buenamente estimaba oportuno, y en condiciones muy defectuosas de explotabilidad: "así la ignorancia, como la holgazanería y abandono de vida en los que la practican", dice textualmente Fausto Elhuyart. Laboreo que se reducía a cavar unos callejones en declive, de la superficie hacia el interior, que en invierno, regularmente, se llenaban de agua y que, a veces, no

---

(a) Se llama Encartaciones o la comarca vizcaína situada al oeste de Bilbao, hasta los confines de Santander. En ella está enclavada la localidad de Somorrostro.

podían desaguar en el verano. De este modo llegaban a cierta profundidad, hasta encontrar un mineral de buena calidad, del que extraían cuanto podían, sin tener en cuenta ninguna norma ni medida. Sí que -como concede Elhuyart- "se suele dexar un pilar que otro de distancia en distancia"; pero "con tan poco orden y proporcion", que resultaban unas cavidades demasiado grandes e irregulares para la firmeza del mineral. De esa suerte, faltándoles estribos, se derrumbaban las bóvedas y se cegaban las labores, sepultando a veces en ellas a una porción de obreros.

De ello resultaba que las excavaciones jamás llegaron a tener una gran extensión, "pues la mayor no pasa de cincuenta pasos", puntualiza D. Fausto. Y aún en este corto trecho sucedían desgracias con frecuencia "por el poco cuidado de los mismos obreros". Y por su irresponsabilidad y desconocimiento, añado ya, bastando transcribir íntegro el siguiente párrafo del informe para darse cuenta de la mentalidad de aquellos primitivos mineros: "Con mucha satisfacción se ponen a trabajar en cualquier parage, aunque conozcan que tienen sobre su cabeza un peñasco, que al menos pensar dará por tierra, confiados en que o no sucederá en las horas de trabajo, o que el ruido que haga al desgajarse les avisará y dará lugar para alejarse, sin que las repetidas catástrofes ocasionadas por esta confianza puedan servirles de desengaño y <sup>escar-</sup> <sup>miento,</sup> así ni midan de saber que parages flaquen, ni conociendolos ponen medio alguno para sostenerlos".

Toda la industria y maquinaria de aquellas gentes se reducía a arrancar el mineral con picos, cuñas o pólvora, según las circunstancias; y a sacarlo por medio de unas rastras tiradas por bueyes. Cada una de las excavaciones o minas estaba a cargo de tres, cuatro o cinco hombres, que alternativamente se ocupaban en el arranque del mineral, unos, y de su extracción o salida al exterior, otros (2). (pág. 218.)



Conclusiones.- Con una redacción reiterativa y prolija -muy propia, por otra parte, de la época- establece Elhuyart una a modo de conclusiones al estado de las minas de Somorrostro. Que yo resumo en tres: poca ambición e indolencia de los propietarios y trabajadores de dichas minas, desorden y libertinaje en las labores, y -finalmente- bajo rendimiento técnico y económico en la explotación del mineral. Veamoslas en ese orden.

La libertad con que cualquier encartado se hacia dueño de una mina, unida a la facilidad de extracción por la abundancia y disposición del mineral, era "un cebo prodigioso para la ociosidad y miseria del país". Bastábanlos a aquellas gentes cuatro horas de trabajo diarias (\*\*) para proporcionarse un jornal. Con esa única mira, todo su afán era "arrancar de cualquier parte la porción de mineral necesaria para tener completas las cargas quando lleguen las caballerías". Así, por ese modesto e inmoderado afán de lucro fácil, abandonaban el cultivo de sus campos, "que miran con desprecio", como puntualiza Elhuyart. Que añade crudamente: "y de este modo se constituyen holgazanes de profesión".

Este modo de pensar les llevaba a extraer de cualquier manera, anárquicamente y sin norma alguna, el mineral que necesitaban

---

(\*) En cuanto a la propiedad, como hace ver Elhuyart, había tres clases de minas: unas, en que todos los que trabajaban en ellas eran propietarios; otras, en que sólo lo eran dos o tres y los demás jornaleros; y, otras, total o parcialmente arrendadas.

(\*\*)"Entran en la mina a las ocho o nueve de la mañana -escribe D. Fausto en otra parte de su informe-, y arrancan el mineral necesario para cargar las caballerías, que lleguen a las diez y media o las once, para conducirlo al puerto. Después descansaban hasta las dos, y vuelven entonces a extraer nuevo mineral, para cargar segunda vez las caballerías a las cuatro, y con esto se acaba la labor del día".

en el instante, sacrificando todo a su pequeño interés momentáneo. Y cuando escaseaba el mineral en un lugar, o su arranque se hacia algo difícil, no vacilaban en extraerlo de otro, aunque este último ofreciese peligros; llegando a hacerlo en pilares reservados para sostener alguna bóveda, debilitándose áquellos y originando derrumbamientos en los que quedaban sepultados centenares de personas. Y "como los continuos derrumbaderos inutilizan para siempre una gran parte del mineral -añade Elhuyart-, se hace de un terreno, que con esta industria debería ser el más opulento del país, el más miserable y más atrasado de todos".

Aún faltaban muchas décadas para la eclosión minera e industrial de Vizcaya, y para su enriquecimiento y prosperidad. Ya que, por lo que puede deducirse de este informe elhuyartiano, nuestras actividades mineras del siglo XVIII no permitían sino aliviar precariamente la miseria ancestral. Así lo confirma D. Fausto, en la tercera de las conclusiones que comento, con estas significativas palabras: "En efecto es muy poca o ninguna la distinción que hay entre los propietarios y jornaleros en cuanto al beneficio que sacan de estos trabajos, y no hay exemplar que haya hecho alguno caudal en estas empresas".

Y es que la vena extraída por cada obrero se regulaba de 14 a 16 quintales machos (a), correspondiendo a "ocho cargos de caballería el producto de cada uno". Como cada carga de mineral (aa)

---

(a) El propio Elhuyart, a pie de la página 105, indica que "el quintal macho equivale a ocho arrobas, ocho libras, o doscientos y ocho libras. Lo cual supondría más de 5 toneladas. Cantidad fabulosa para ser extraída en una jornada laboral tan corta y con unos medios tan rudimentarios. Lo que contradice el concepto de "holgazanería" expresado por D. Fausto.

(aa) Que estimo en unos 700 kgs.

se vendía en el mismo monte por un real de vellón, lo más que producía el trabajo de cada obrero era ocho reales por día. "Y si de esto substraemos para cada uno el jornal de cinco reales que ganan los simples jornaleros, -preciso Elhuyart- quedarán tres reales sobrantes quando más." De esto era preciso costear las herramientas, la pólvora, las rastras y la manutención de los bueyes; "y así satisfechos estos gastos debe quedar muy poco", se puntualiza en el informe.

Y tan poco. Lo que explica la frase, anteriormente citada, de que nadie hiciese "alguna caudal de estas empresas". Además, había muchos días en los que se trabajaba con muy poco o ningún fruto, ya que, cuando se acababa el mineral bueno en un lugar, perdían tiempo en hallar otro donde reemprender la labor.

Tan corto rendimiento económico no permitía "aseguros costosos"; y sea, las precisas obras de infraestructura (puerterones, mampostería, etc) para dar a aquellas instalaciones mineras la suficiente seguridad. Lo que agravaba el problema, por los derrumbamientos e inundaciones ya señaladas.

Soluciones que propugna.- "No será difícil conocer la necesidad de un arreglo, con el que se eviten estos defectos, y se mire con más atención a la utilidad general del país". Y, para ello, propone D. Fausto Elhuyart "se establezca un cuerpo, que tomando en propiedad estas minas, disponga con orden así las labores como la economía". Añadiendo que "nada me parece más conducente que la reunión de las repúblicas mismas de la encartación, que por ser las que interesan en esto, y hallarse en su suelo las minas, podrán gobernarlo todo con mayor facilidad y atención".

Como puede deducirse (y aquí se ve más al político que al geólogo), era la propuesta de una sociedad cooperativista, controlada y administrada por los propios pueblos interesados y regida

por un cuerpo técnico. Formado éste por un director "de satisfacción" (\*), con subalternos e inspectores, para establecer y mantener el buen método en los trabajos, "aprovechando quanto sea posible el mineral con mas economía y menos riesgo en las vidas de los operarios". "Y poniendo igual esmero en la administración lograrán tener las repúblicas un beneficio inmediato muy seguro, y habitantes laboriosos y utiles, y el pais en general podrá prometerse una larga posesión de las ventajas que le proporciona el beneficio del mineral que se saca de estos minos."

El propio Elhuyart se adelanta a los reparos (impugnaciones, diríamos hoy) que puedan hacerse a su propuesta, pues "acaso pensará alguno que los gastos en directores y administradores, debe cargar el precio del mineral". "Pero este reparo se desvanecerá -asegura a continuación- si se reflexiona que con la economía que presentan estas nuevas disposiciones, no solo habrá para sufragar a estos gastos, sin que de ningún modo sufran las ferrerías (\*\*), sino es que quedarán aún sobrantes en beneficio de la asociación, como podrá juzgarse por las observaciones siguientes".

Observaciones que pueden reducirse a tres, y en las que se advierten las dotes organizativas de Elhuyart. Aunque, por la primera de ellas, podríamos achacarle -con mentalidad actual- un cloto matiz de explotador. Para mayor precisión, transcribo íntegras las tres observaciones, que se corresponden respectivamente con los tres párrafos siguientes:

---

(\*) ¿A satisfacción de todos o de reconocida competencia?

(\*\*) Los ferrones veían, con este proyecto, un aumento en sus costos de mineral.

"No parece pueda haber dificultad en que a los obreros, que ahora solo trabajan quatro horas por día, se les hiciese trabajar el doble, sin aumentar el jornal; por consiguiente con el mismo coste podría arrancarse doble de mineral que ahora, o con la mitad de jornales y obreros la misma cantidad que al presente. Desde luego es este un ahorro muy grande, no solo en beneficio inmediato de las minas, sino tambien en utilidad de la agricultura, que recobraría una multitud de brazos, que la desidia le tiene usurpados; los que se aumentarían aun, si como no hay dificultad se dispusiese continuar los trabajos en el invierno."

"Tampoco sería necesario para sacar esta cantidad de mineral el trabajar tantas minas como ahora; bastarían muchas menos bocas, con lo que se evitarían gastos inútiles, y éstas mejor dispuestas podrían ayudarse recíprocamente, y economizar mucho en la extracción."

"En el acarreo del mineral a los puertos no sería difícil o una buena administración el encontrar medios de disponerlos con ventajas, haciendo caminos cómodos, para emplear carros en lugar de la infinidad de caballerías que hoy en día, por el desorden que reina, solo sirven para mantener a sus dueños en una continua miseria, y corriendo por cuenta de las mismas repúblicas la venta del mineral en los puertos, quedaría a su beneficio lo que en el día ganan los revendedores, que son los únicos que en este tráfico hacen negocio."

#### Proyecto para una colección de minas del país

Este título lleva el tercer trabajo -exclusivo también de Fausto Elhuyart y presentado por él mismo- que se inserta en este tomo de los "Extractos" de 1783. Abarca desde la página 113 a la 118, y es una instrucción dirigida a la Bascongada sobre el modo de formar una colección mineralógica del país, como base de enseñanza

y desarrollo de la industria minera.

"Las observaciones mineralógicas pueden mirarse baxo de dos aspectos diferentes" -comienza diciendo-. Aspectos que, claramente, tenemos en cuenta hoy al dividir los estudios en técnicos y prácticos, Lo que corrobora la formación docente del menor de los Elhuyart y la influencia ejercida por sus maestros de Freiberg y Upsala. A los primeros -los teóricos- los llama "indagaciones de la estructura de las montañas" y los define como "la base de la teoría de nuestro globo"... "al indagar los fenómenos que presenta la variedad de sus rocas, vetas y demás estados, en que se encuentran los minerales". Los estudios prácticos son denominados como "investigaciones que dan a conocer los productos subterráneos", aclarando que "deben considerarse como guía de los industrioses patriotas, para multiplicar las fábricas que con ellos pueden establecerse y perfeccionar las corrientes proporcionándoles en el país materiales mejores, o con mas conveniencia que de los países remotos o estrangeros".

"Ambos fines son propios del zelo de esta Real Sociedad... y el beneficio de los productos minerales... es uno de los objetos a que con particularidad debe dirigirse su atención". Con lo que parece querer convencer de lo acertado de su propuesta a los miembros de la Bascongada. Y como comprendia las dificultades del empeño, pues "esta es una empresa que pide bastante tiempo, un trabajo continuo del que se encargue de ella y algun dinero para costear los gastos", se contenta con que "por ahora se recojan materiales en las correrias particulares que vayan haciendose en el país, para formar una descripción mineralógica quando lleguen a completarse las noticias".

Y así, para facilitar la ejecución de su proyecto, da cinco normas a seguir, que resumo a continuación:

1º. Cada provincia encargará a sus respectivos socios el recoger todo material que hallase en sus villas y aldeas; "arreglándose para esto a lo expresado en la adjunta nota". (Y es que, al final de este trabajo, incluye Elhuyart una especie de hoja de instrucciones a seguir, que transcribo en facsímil).

[117]

#### NOTA

**A** Las personas, á quienes se diere el encargo de formar las colecciones, se les pedirá recojan quanto les pareciere particular, así por algun color extraño, como por su figura, por su aspecto; sobre todo si tuviere algo de metálico por su peso ó por alguna otra propiedad particular, sea tierra, piedra, sal ó qualesquiera otra substancia mineral, que envíen dos pedazos de cada cosa, y que el volumen de cada uno no pase de seis pulgadas. A estos pedazos deberá acompañar una razon, en que satisfaga á las circunstancias siguientes.

1º. Se expresará el nombre vulgar que se dá á cada cosa en el pueblo en que se hallare.

2º. A que distancia de un pueblo está el parage en que se encontrare, y hácia que parte.

3º. Si es pedazo suelto, hallado en el campo ó en algun río, ó si se ha arrancado de alguna peña.

4º. Siendo arrancado de alguna peña, si se encuentra al pie ó en la cima de las montañas.

[118]

5º. y el nombre de ésta.

6º. Se indicará tambien la espesura de la capa ó veta en que se hallare, si forma parte de algun cerro ó monte.

2ª. "Estas colecciones se remitirón al Seminario patriótico de Vergara, para que en su gabinete de mineralogía se dispusiese una colección particular del país"

3ª. El profesor de mineralogía de Vergara examinaría las piezas y las analizaría convenientemente; dando cada año en los "Extractos" de la Sociedad, el informe oportuno.

4ª. "Al mismo tiempo, en unos mapas de López de las tres provincias (\*) se anotarían con signos particulares los principales minerales de cada parage". Con muy buen criterio, servirían para "en lo sucesivo, formar con poco trabajo un mapa mineralógico del país". (Que no se llegaría a hacer hasta 1848, por Carlos Collette)

5ª. Y vuelve a aparecer el pragmatismo de Elhuyart cuando escribe, en esta última norma, que "dicho profesor de mineralogía podría pasar a conocer los parages en que se descubriesen algunos minerales que mereciesen especial atención, como son el carbon de piedra, las minas de cobre, hierro, plomo &c., para que en vista de su parecer se buscasen medios, para beneficiar productos tan útiles al país."

---

(\*) ¿Puede referirse a los mapas de Tomás López que fueron publicados en 1830?



#### LA ÚLTIMA DÉCADA DE LOS "EXTRACTOS"

Diez años más duraría la publicación de los "Extractos". Y bien puede decirse que el tomo de 1783, reseñado largamente en el capítulo anterior, marca la cumbre de los trabajos científicos realizados en el Seminario de Vergara. Y es palpable el declive de estos estudios a partir de aquí, tal como vamos a poder observar en la descripción y comentarios de los tomos que faltan por considerar.

¿Razones? Difícil es precisarlas, aunque no estaría de más el tener en cuenta la salida de las figuras extranjeras y la marcha a América de los Elhuyart. Pero, sobre todo, la reacción de los políticos y religiosos contra las doctrinas enciclopedistas (\*),

---

(\*) Pedro Aguado Bleye, en su "Compendio de Historia de España" (Espasa Calpe, Madrid, 1931, Tomo II, pag 395), dice que : "Al acabar el siglo XVIII, la Universidad de Salamanca era un foco de ideología materialista y de radicalismo político; y en los mismos seminarios sacerdotales penetraban estas ideas".

AÑO 1784.- REUNION EN BILBAO

Sólo tiene cierto interés en este tomo, y ello muy de refilón, un trabajo presentado por el socio Don Vicente Lardizábal. Va en la Comisión Segunda, de Ciencias y Artes Útiles, y titúlase AGUA ESTIGIA.

Se refiere a que, cerca de la ferrería de Zumarrista o Iturbieta, "propia del Marques de este último título, situada en la montaña de Navarra, no lejos del lugar de Erasun, hay una mina de vena blanca de hierro, de cuya bóveda (sic) destila a trechos un agua acre...". Y por la relación que ésta, recibida de varios mineros, "que incautamente la han bebido, padeciendo dolores de vientre muy agudos", saca la gratuita conclusión de tratarse de "agua estigia" ("la que conocieron los antiguos -precisa- y hacen mención los poetas").

Poco tiene que sorprender esta peregrina observación, si tenemos en cuenta aquella especie de renacimiento cultural que removió las mentes de los hombres de la Bascongada. Tan influidos por los escritores griegos, para los que las aguas del río Estigia poseían una virtud mágica y daban la inmortalidad al que se bañase en ellas o la bebiese en cierto día del año.

Corrobara este aserto cuando dice Lardizábal que un minero, "padeciendo en los piernas unas llagas rebeldes, que resistían a todos los remedios que le fueron aplicando... se hizo llevar en un caballo a la mina, y bañando con frecuencia las llagas con el agua corrosiva de ella, logró tan conocido alivio, que continuando con su uso quedó perfectamente sano en pocos días".

Por el análisis que dice haber realizado de esta agua, "con mucha porción de marte y azufre", parece deducirse que es un agua sulfhídrica, afloraba en terrenos piritosos. Ni más ni menos que la llamada "agua divina" por los alquimistas griegos; componente

misterioso de la inalcanzable piedra filosofal.

#### AÑO 1785.- REUNION EN VERGARA

Nulo interés el de este tomo, desde nuestro punto de vista. Sin embargo, indicaré que figura en él un extenso "Elogio de D. Xabier Maria de Munibe Idiaquez, conde Peñaflorida", con motivo de su fallecimiento.

Y una Memoria sobre la mina de cobre de Orbaiceta, en el valle de Aezcoa, en Navarra, "debida a Monsieur de Chaudeaussiere Vice, inspector general de las minas de Francia, e Inspector general de las de la Baja Navarra".

#### AÑO 1786.- REUNION EN VITORIA

En la Comisión segunda, de Agricultura y Economía rústica, se incluye un trabajo titulado PATATAS. Y estimo que, de este tomo de los "Extractos", es lo único merecedor de ser señalado, dado su interés histórico sobre la introducción y cultivo de este tubérculo en el País Vasco.

Que, por lo que se puede leer, no llegó a nosotros hasta el año 1772, en que "se hizo venir desde Irlanda alguna porción, para sembrarlo en diferentes caserios de Vizcaya y Guipuzcoa". Y dos años después, en 1774, "desde Málaga hizo venir igualmente otra porción que se sembró en Vizcaya". Pudiendo deducirse que los resultados de

estas siembras no fueron malos, ya que en ese mismo año de 1774 se hizo pan con esas patatas, "mezclándole cierta porción de orina (sic) de trigo y de maiz" (\*)

Se dice en el mismo párrafo, que en 1776, se introdujeron en Alava; extendiéndose su cultivo, en todo el País Vasco, en 1779 y 1780, "a mas de repetir los pruevos (sic) anteriores de hacer pan con ellas, sirvieron para engordar aves y ganado". "Finalmente -termina el párrafo- en el 81 se duplicó la cosecha y se hizo pan según el método de Mr. Parmentier". (\*\*)

Se recuerda aquí que, en los "Extractos" de 1777, se imprimió una "instrucción" sobre el cultivo de los patatos (\*\*\*): "la qual siguieron algunos, viendo que con ella producion el doble"; aunque "a los ignorantes pareció de poca consideración". Pero que mereció particular atención "a nuestro compasivo Monarca" (\*\*\*\*). Por lo

---

(\*) "Y salió tan bueno -añade el escritor- que se juzgó preferible al de centeno y al de maiz sólo".

(\*\*) Como puede verse, estaban al día los Amigos de la Bascongada en cuanto a las técnicas de cultivo y aprovechamiento agrícola. Lo que hace más meritoria su labor de divulgación entre el pueblo, totalmente ignorante de ellas. Conocimiento que, por otra parte, refleja la creciente influencia que en los "caballeritos" ejercía la cultura francesa.

(\*\*\*) "...tomada del diccionario económico de Chomel", precisan.

(\*\*\*\*) El Conde de Floridablanca, por orden de Carlos III, mandó pasar al Consejo "un papel" con fecha 1 de mayo de 1784, en el que se le decía "que enterado el Rey de la utilidad que en los países extrangeros se logra con el cultivo y uso de las patatas, le habia mandado S.M. que de su real orden se recomendase al consejo el cuidado de que se propagase en todo el Reyno."

cual "deseosa la Sociedad de contribuir a las paternales miras de S.M. y a los desvelos de su Ministro y consejo, ha determinado reimprimir en sus Extractos la referida instrucción, para que así se extienda más y más su noticia y al mismo tiempo redoblará sus cuidados, para que se radique en el país esta preciosísima planta, que para la pública utilidad apenas hay alguna que pueda compararsele".

Así que, en las páginas siguientes de este "Extracto", se incluye nuevamente la referida INSTRUCCION. Que no me resisto a comentar, dado su alto interés retrospectivo.

Comprende siete capítulos, refiriéndose el primero a las diferentes calidades de patatas. Siendo la mejor de todas "la amarilla, redonda, unida la cáscara y de pocos ojos... que produce más que las otras en igual porción de terreno". Y no dejo de ser curiosa -visto hoy, dos siglos después- la observación que sigue: "Para sembrar la patata se debe partir en trozos, de suerte que cada trozo tenga a lo menos un ojo, y después de partida, se dexarán pasar cinco o seis días, antes de meter los trozos en la tierra, porque si se siembran acabados de cortar, se retarda la vegetación, y se disipa algo de la sustancia en la tierra, de lo que resulta no producir tan buen fruto". Pórrafo que -dejando aparte el patente desconocimiento del origen caulinar de los tubérculos- fué bien aprendido por los cultivadores posteriores; pues a fin de evitar la penetración de pársitos por el corte efectuado al trocear las patatas, introducían los pedazos en ceniza, durante unos días antes de sembrar. Así se formaba una costra protectora en la superficie de dicho corte.

En la actualidad, y según explica Ortiz del Portillo (\*), "se

---

(\*) Prudencio Ortiz del Portillo: "Cultivo de los huertos vizcainos". Colección Temas Vizcainos. Nº 46, Octubre 1978. Caja de Ahorros Vizcaína. Bilbao,

ha comprobado en el campo que la desinfección de tubérculos, antes de siembra, bañándolos o pulverizándolos cuidadosamente con un caldo fungicida, se consigue una mejor nascencia libre de enfermedades o podredumbres".

Trata el capítulo II de la "tierra a propósito para sembrarlas". Que "es la húmeda y pingüe, y la peor de todas la gredosa, porque sobre tener muy poca sustancia, es demasiado compacta y apretada, lo que impide que los raíces penetren con facilidad, y se extiendan". Observaciones que están prácticamente de acuerdo con lo que hoy sabemos respecto a los terrenos adecuados para el cultivo de las patatas.

En efecto; ya que el decir pingüe se refiere -así lo estimo- al terreno de gran profundidad, esponjado y bien mullido, que es el más conveniente para este cultivo. (Teniendo que hacer la salvedad, en cuanto a lo de húmedos, ya que se ha comprobado la enorme sensibilidad de <sup>esta</sup> planta a la falta o exceso de agua).

Sabido es, asimismo, que <sup>los</sup> terrenos fuertemente arcillosos no debe cultivarse la patata. Lo que está de acuerdo con lo dicho de ser "la peor de toda la (tierra) gredosa". Baste repasar lo escrito ya respecto al estudio de terrenos inserto en el "Ensayo de la Bascongada". (\*)

En este mismo capítulo, un poco más adelante, se dice "que de la cantidad de abono que debe echarse a la tierra no puede darse regla ninguna, y debe dexarse a la industria del labrador, cuya experiencia y conocimiento... le enseñaran lo que debe hacer". Cómoda manera, digo yo, de tratar el problema. Que, lógicamente, fué siendo estudiado con intensidad hasta nuestros días, llegando a las conclusiones de ser los más adecuadas, para las patatas vizcainas, las

---

(\*) Ver página 114.

siguientes cantidades de abonos ,por hectárea (\*):

Estiércol.....	500 kgs.
Sulfato amónico.....	2,8 "
Superfosfato.....	4 "
Sulfato potásico....	3 "

Los restantes capítulos son de un tentador interés histórico. Pero que, dada la índole de este trabajo, voy a pasar por alto. Sólo enumeraré sus enunciados; son éstos:

- III.- Modos de preparar la tierra.
- IV.- Tiempo de sembrarla.
- V.- Su recolección y modos de conservarlas.
- VI.- Su uso.
- VII.- Sus utilidades.

#### AÑO 1781.- REUNION EN BILBAO

Sólo deben merecer nuestra relativa atención dos trabajos incluidos en la Comisión tercera de Industria y Comercio. Que fueron remitidos desde Hungría por D.Fausto Elhuyart, "conocido ya entre los mineralogistas de Europa".

Se refiere el primero a "un modo de beneficiar las minas de cobre, con más economía y mejor calidad". Y aunque el informante dice ser "de su invención", refiriéndose a Fausto Elhuyart, se trata de una instrucción sobre los trabajos hechos en las minas de Hungría a tal efecto. Proponiendo D.Fausto aplicar tales métodos con los minerales de cobre de Aralar, "con los que no puede menos de tener un suceso feliz este nuevo método". Que no era sino el de la amalgamación, "con el que se ahorrará casi todo el carbón, se sacará de los minerales más cobre que hasta ahora en menos tiempo, con mucho menos gasto, y será de una calidad excelente poco conocida".

---

(\*) Datos originales del ingeniero agrónomo D. José Ramón Manso de Zúñiga, insertos en mi monografía "Huertas y praderas de Vizcaya". Ecic. C.A.V. Bilbao, 1968.

El segundo trabajo trata de los "diferentes métodos de trabajar el hierro". Y es una "relación de los modos diferentes con que se trabaja el hierro en algunas ferrerías de países extranjeros". Haciendo hincapié en que "el trabajo del hierro que más se acerca al de Vizcaya es el de Stoss, en la alta Hungría". Por lo que, al describir las prácticas en "un horno piramidal cuadrilátero", saca D. Fausto las siguientes conclusiones: "De esta comparación resulta que en los dos primeros métodos que tienen alguna analogía con el de ese país, en el primero, se hace mucho menos hierro y se gasta más carbón; en el segundo, se hace más hierro; pero se gasta más carbón; y en el tercero, sin hacer caso del horno alto en la sola refinación se gasta más carbón y no se saca tanto hierro como en el de ese país, y que por consiguiente nuestro método es el mejor de todos para hacer hierro dúctil o en barras. Omito mil comparaciones que dan nuevas ventajas al nuestro porque me parecen superfluas."

AÑO 1788 .- REUNION EN VERGARA

Don Jerónimo Tabern, Teniente de Navío de la Real Armada e Ingeniero Ordinario de El Ferrol, presenta en este tomo de los "Extractos" unas consideraciones sobre el "modo de formar viveros y fomentar por este medio la población de árboles". Abunda en lo ya visto en escritos anteriores sobre la necesidad de repoblar los montes, en vista de las crecientes necesidades de madera. Como resumen, y dado su evidente interés histórico, transcribo el párrafo final del mencionado trabajo de Tabern:



"Los árboles en los montes de España, menos en Vizcaya y Guipuzcoa, vinieron naturalmente y nada se debió al arte. Estos se han asolado, por las varias cortas que se han hecho: los árboles que quedan, han llegado por su vejez a su última época de vida: no se ha pensado hasta ahora en el verdadero modo de formar nuevos plantíos: los que se han hecho son viciosos, como lo acredita la experiencia: la marina real y mercantil se han fomentado, y por consiguiente necesitan de mucha madera para mantenerse en su estado floreciente; la situación feliz del reino de España puede prometerle el abastecimiento necesario de toda clase de árboles, sin tener que acudir al extranjero, para proveerse de maderas; pero se necesitan remediar los defectos actuales en cuanto a plantación: los viveros executados del modo que indico, pueden servir únicamente a repoblar los montes: el arte debe en estas circunstancias ayudar a la naturaleza: sin los viveros no habrá montes en España."

En la Comisión segunda de Ciencias y Artes Útiles, de este mismo tomo de 1788, se incluye un trabajo titulado "Minas de hierro". Su autor es el profesor de Farmacia y Socio supernumerario de la Bascongada D. Trino Antonio Forcel y Aguirre, a la sazón residente en París, desde donde envía la "memoria" que se inserta en las páginas 39 a 80. Es una exposición con el reconocimiento de los procedimientos obtenidos para estudiar las minas de hierro, un nuevo sistema para precisar en ellos el óxido de zinc y "manganesio", y la adaptación de sus razonamientos al análisis de los yacimientos de Somorrostro, Mutiloa y Cerain.

Y... "para que se pueda juzgar -dice- sobre que substancias recae la presente analisis chimica, me ha parecido conveniente que la preceda la siguiente descripción mineralógica de los cuerpos analizados". Como es obvio, sólo transcribiré la referente a la vizcaina de Somorrostro; que dice así:

"La superficie de la mina de Somorrostro era de un pardo roxizo, y de una textura terrosa y mate. En su fractura reciente tenia color pardo gris, que relucia algun tanto. Era tan blanda, que facilmente se rayaba con la uña. Raspondo su superficie, daba un polvo roxo pardusco, y en la fractura reciente un roxo muy subido: bien pulverizada, presentaba un color roxo pardusco: no hacia efervescencia con los ácidos: el iman no la atraia sensiblemente: contenia en su interior varios grupos de cristales, que examinados con lente, me parecieron tablas romboydales, de suerte que sus caracteres convenian perfectamente con los de una mina de hierro spática muy oxidada (a) o lo que es lo mismo de una mina de hierro epática".

La (a) de la precedente transcripción corresponde a una llamada a pie de página, del propio autor, en la que comenta los hechos "en que se funda la nueva nomenclatura chimica". Refiriéndose principalmente a la del oxigeno y azote (nitrógeno). Y viéndose claramente la influencia de los franceses Morveau, Lavoissier, Berthelot y Fourcroy, a los que sigue y cita.

Lo que demuestra que Porcel, por su interesante escrito, se hallaba a la altura de los conocimientos quimicos de la época. Y confirma mi opinión, ya expuesta con anterioridad (página 265) sobre la enorme influencia francesa en la formación cultural y científico de los hombres de la Bascongada.

En los que se ve siempre su gran anhelo por introducir en el País las nuevas técnicas de producción, sacándolo de su retraso. Asi pretende hacerlo Porcel, cuando dice, como un colofón a su trabajo, que "estas análisis, executadas con exactitud, harán ver lo que sucede a la mina... lo que indispensablemente ayudará a formar idea justa de cada una de las operaciones que hoy dia se emplean en nuestras ferrerías: dará luces para perfeccionar los métodos recibidos... evitando que se emprendan a tientas proyectos nacidos de la mejor intención; pero que careciendo los executores de los conocimientos

exactos que para ellos se requieren, se arruinan o malgastan sus caudales, y siendo esta industria la única que provee al país Bascongado de lo que le falta para comprar los demás frutos de que carece, el anhelar a su perfección será procurarle la más natural subsistencia."

Hermosas palabras, que terminan con la promesa de que "en volviendo a este país espero ocuparme de este importante asunto". Promesa que (aporte del envío de una pequeña nota inserta en el Extracto próximo) no le fué posible cumplir, dados los acontecimientos que iban a cambiar la historia a partir de estas fechas.

#### AÑO 1789 .- REUNION EN VITORIA

Si poco ha habido de interés en los tomos precedentes de los Extractos, menos aún encontramos en los restantes hasta el final de su publicación. Y este rápido declive del Seminario tiene, a mi entender, dos principales causas: el fallecimiento de su protector, Carlos III, acaecido el 14 de Diciembre de 1788, después de celebrarse ya la Junta de Vergara, y, sobre todo, el inicio de la Revolución en la vecina Francia (mayo de 1789), que tanto tuvo que repercutir en el ambiente plácido y estudioso de la Bascongada.

Siendo la gratitud una de las razones de ser de los hombres bien nacidos, no debe extrañarnos que, en la página 4 de este tomo de los Extractos, se incluya la referencia a un "Elogio histórico a la muerte de Carlos III", escrito por D. Martín de Erro, que era por entonces profesor de Humanidades en el Real Seminario de Vergara. Acordándose su impresión en el pleno de este año, juntamente a la oración fúnebre que se predicó en sus exequios.

Dos hombres que han aparecido anteriormente en los Extractos repiten colaboración en el presente tomo. Uno de ellos es el teniente de navio D. Jerónimo Tabern, con un trabajo titulado "Observaciones acerca del carbón vegetal, vena de hierro y fábricas de anclas del país Bascongado". Trabajo que expresa doloridamente el atraso de nuestra industria ferrona y el estado de decadencia del comercio del hierro en aquellos años postreros del siglo XVIII.

Recuerda "que la naturaleza concedió a estas provincias un tesoro"... "que la expresada mina (Somorrostro) produce el mejor hierro de la europa (sic), que se reproduce diariamente y que su feliz situación a los orillas de la mar la hacen aún más apreciable para su extracción a los varios puertos de la costa, y su ingreso a las muchísimas ferrerías que existen en los tres provincias..." Y, en un verdadero rosario de lamentos, saca la triste consecuencia de haberse desaprovechado tales privilegios naturales.

Uno de los motivos era el excesivo número de ferrerías existentes en Vizcaya y Guipuzcoa. Por lo que "sus montes, aunque muy bien cultivados (\*), no pueden surtirlos del carbón de leña que necesitan". Teniendo que acudir a Navarra y Alava, "pagando con exceso el monte y la conducción". Y como (Guipuzcoa, principalmente) empleaban para carbonear "árboles trasmochos y bravos de roble, castaño y haya"... "ignorando el carbonero que el tronco o ramas de un árbol viejo se halla cargado de ácido vitriólico y de un flogístico difícil de desatar", obtenían un carbón malo e inadecuado al menester ferrón.

No viendo Tabern otra solución que emplear el carbón de piedra: "...con el que se disminuirá el consumo del de leña, y sobrará entonces éste para los ferrerías que existen, se abaratará su acopio y esto

---

(\*) ¿Que quería decir Tabern con esta frase? Más bien me parece que con ella intentaba paliar algo sus duras críticas.

disminución de precio recaerá sobre el hierro". Señalando seguidamente que "en España abundan minas de carbón de piedra: el principado de Asturias puede abastecer a estas provincias sobradamente; y sin salir de ellos se encontrarán sin duda en sus montes". Por lo que insta a la Sociedad a hacer estas investigaciones, "que resultarán en beneficio de su patria: tal es el objeto de su instituto". (\*)

Y no parece estar de acuerdo Tabern con lo que dijo Bowles unas décadas atrás respecto a la castina (\*\*). Ya que corrige al irlandés con estas palabras: "Hágase pues uso de la castina con la que se logrará fundir parte de la tierra muerta ferruginosa, se disminuirán las escorias y se ahorrará mucho carbón".

Otro de los motivos de nuestra decadencia ferrona fué, como también dice el autor de este escrito, "por no poder sostener la concurrencia con el hierro del norte". Consecuencia, como ya se ha visto "del precio subido del hierro que se trabaja en las tres provincias". Y de la ignorancia de los ferrones, "que se guían por

---

(\*) En llamada a pie de página, y en este mismo punto, indica que "se acaba de descubrir una mina de carbón de piedra en las inmediaciones de la villa de Hernani en Guipuzcoa". Mina que resultó ser de simple lignito, y que fué estudiada detalladamente por Adán de Yarza en su "Descripción geológica de la provincia de Guipuzcoa" (págs 73 y 121). Su calidad -como asegura este último autor- dejaba mucho que desear, y sólo pudo emplearse este combustible en la fabricación de col ordinaria, e hidráulica y en la cocción de ladrillos y tejas. Abandonándose sus labores a mediados del siglo XIX.

En la misma nota se dice que otra mina de carbón "se descubrió en la villa de Domaquia de la provincia de Alava, en el año 1777, a consecuencia de un premio de 25 doblones que dió la Sociedad Bascongada a Antonio de Inchaurregui vecino de Zurbano, quien la descubrió". (Ya me he referido a este hombre y a este episodio en la pág 205)

(\*\*) Remito al lector a la página 185, donde se habla de esta observación de Bowles.

una siega practica, que no ha variado desde sus principios: se contentan con hacer lo que han executado sus abuelos. (\*)

Como un augurio de lo que iría a ser nuestra industria dos siglos despues, preconiza como "único medio para sostener la concurrencia" el de "establecer aqui fabricas de cerrageria, picos, azadas, y generalmente de todos los instrumentos que se necesitan en América". Asi como la renovación de las instalaciones, pues "en el estado actual en que se hallan nuestras fábricas... con muchas ferrerías y poco carbón, con el hierro caro, poca salida de él, nadie puede esperar un fomento progresivo, ni aún duradero". (\*\*) Y, para espolear sin duda la conciencia de sus dormidos paisanos, termina con estas contundentes palabras: "Es aún mas extraño y vergonzoso ver que en un país en donde no hay más industria que la del hierro, los clavos ordinarios que se gastan en las provincias vengan del norte".

Se completa este trabajo de Tabern con unas consideraciones sobre la fabricación de anclas, ya que, a mayor abundamiento, tambien se construían aquí por procedimientos anticuados. Y defiende el

---

(\*) Definitivo es el párrafo con que Tabern comenta al respecto: "Sin principios todo es difícil: el padre ignorante no puede enseñar a su hijo mas que lo que ha practicado, todo lo que es nuevo le repugna: en este sistema cria a su hijo, que a su turno da las mismas lecciones a los suyos; de donde sacamos en limpio que al cabo de tanto tiempo se ven estos tan poco adelantados como los fundadores de sus ferrerías".

(\*\*) Ya hice referencia con anterioridad (pág 66) a la obra de Joaquín Almunia "Antigua industria del hierro en Vizcaya", que recoge ampliamente este aspecto motivador de la decadencia de nuestras ferrerías. A ella remito al lector interesado.

- 276 -

sistema de Reaumur y Duhamel (; franceses, naturalmente!); y que era visto con recelo por nuestros ancoreros, "satisfechos de su práctica y no sospechando que se puedan labrar de otra suerte". La vieja canción.

. . .

En este mismo tomo de los Extractos vuelve a aparecer D. Trino Antonio Porcel. Y ahora es un trabajo que se enuncia como "Notas y reflexiones acerca de la obrita intitulada: Instrucción sobre el mejor modo de analizar las aguas, por D. Pedro Gutierrez Bueno, anunciada en la gazeta de Madrid de 6 de Marzo de 1789".

Su lectura nos pone en evidencia, una vez más, la triste situación de la ciencia nacional en aquellos decadentes y tristes años. Justificando no tengan mejor cosa en que ocuparse que el comentar esta modesta obra ("obrita" la llama Porcel) (\*). El cual se limitó, en una especie de crítica bibliográfica, a impugnar algunos errores cometidos por D. Pedro Gutierrez Bueno respecto a la nomenclatura y teorías recientes de la Química.

---

(\*) Que, por otra parte, tuvo tres ediciones (1777, 1782 y la comentada de 1789). Lo que puede explicarse por la categoría social del Sr. Gutierrez Bueno, profesor de Farmacia y catedrático de Química del Colegio de San Carlos; y que, al publicar su obra, era miembro de las Reales Academias de Medicina de Madrid y Sevilla, ostentando los cargos de regente de la Real Botica de S.M. y examinador perpetuo de Farmacia.

AÑO 1790 .- REUNION EN BILBAO

Como dato histórico: Se da cuenta en el acto del 24 de octubre de una carta del Marqués de Santa Cruz, en respuesta a la que le escribió la Sociedad "de enhorabuena por haberle nombrado el Rey Ayo del Serenísimo Señor Principe de Asturias y al mismo tiempo ofrece poner en manos de SS.MM. los ejemplares impresos del Elogio y Oración fúnebre de su Augusto Padre Carlos III, publicados por la misma Sociedad".

Por lo demás no contiene este tomo más que un largo tratado titulado DE LA EDUCACION, que es una apología de la enseñanza cristiana y tradicional, saliendo al paso, sin duda, de las revolucionarias corrientes francesas. Terminando con una biografía del general alavés D. Pedro Urbina, sin interés para este trabajo.

AÑO 1791 .- REUNION EN VERGARA

En la Gazeta de Madrid del 8 de octubre de 1790 se publicaba un ofrecimiento de la Real Sociedad Bascongada, consistente en un premio de diez doblones y patente de Socio Benemérito abonado al que presentase "los mejores medios de ajuste entre los ferrones y sus oficiales a fin de que los fundidores y tiradores tengan interés en la economía del carbón y vena sin perjuicio de la buena calidad y cantidad del hierro".

Premio que se adjudicaba a D. José de Iturriaga, por un proyecto que se inserta, precisamente, en este tomo de los Extractos.

Dos partes tiene este proyecto: en la primera se propone la creación de una asociación de los interesados ("Compañía de ferrones,



la llama), "para perfeccionar las fundiciones y laboreo del hierro". En ella se concederían "suscripciones" (créditos, diríamos hoy) a los que establecieran nuevas fábricas de ferretería.

En la segunda parte, y como complemento a la anterior, se proyecta la creación de un Banco que, por un módico interés, adelanta-se dinero a los ferrones previas ciertas garantías. Dicho Banco se titularía "Banco Patriótico Vascongado", y tendría seis millones de reales de vellón como capital, ("de fondo", se dice en el escrito de Iturriaga), constituido por acciones "de a tres mil". Concretando que "su objeto será animar y fomentar todo género de industria análoga al país".

#### AÑO 1792 .- REUNION EN VITORIA

Además de algunos trabajos literarios y biográficos, sólo hay en este tomo dos pequeños estudios que, por salirse del ámbito de Vizcaya y ser de escaso interés, voy a limitarme a mencionar.

Uno de ellos son unas Observaciones acerca del trigo tremesino en la provincia de Alava. El otro consiste en un Examen de los análisis de las aguas termales de Cestona (Guipuzcoa), que en diferentes tiempos hicieron los señores Chavaneau, Brisseau y D. Manuel de Aranguren, médico de Tolosa.

#### AÑO 1793 .- REUNION EN BILBAO

Se incrementa la reacción ante las ideas que la Revolución francesa empezaba a introducir. Por ello "deseosa la Sociedad de

ver recopiladas en un escrito las ventajas que se han de seguir a la prosperidad y riqueza de los pueblos y a su felicidad moral, de que los párrocos se dediquen a promover la agricultura e industria de sus feligreses, prescribiendo las mas sencillas reglas con que aquellos puedan ejercer con mas facilidad y acierto parte de su celo en tan virtuosa y útil aplicación, publico un premio de quince doblones y Patente de Socio Benemérito a la memoria que mejor desempeñase las miras que se propone la Sociedad".

Premio que fué adjudicado al Dr. D. Pedro Diaz Valdes, del Consejo de S.M., Canónigo Prelado, Dignidad de Arcediano de Cerdeña de la Santa Iglesia Catedral de Argel e Inquisidor de Barcelona. Se titula "NOS AUXILIA DICEMUS" la memoria presentada, que ocupa practicamente todo este tomo de los "Extractos", último de esta memorable serie. Y que, prolija y extensamente, no es sino una apología de los valores del cura rural.

Sin embargo, merece ser mencionada una comunicación de los Amigos Porcel e Iturriaga, sobre el modo de levantar las cartas geográficas de las tres provincias. Cometido que les había sido encargado por la propia Sociedad "para adquirir conocimientos mineralógicos y químicos del terreno de las provincias". Mapas que ni siquiera se debieron llegar a comenzar, dado el curso que siguieron los acontecimientos políticos, a pesar de ser presentada, por los Amigos citados, una lista de las obras e instrumentos necesarios "para llevar a cabo con la debida perfección este útil pensamiento".

Finalmente, tambien estimo de interés señalar la entrada de Andres Nicolas Thumborg en las aulas del Seminario de Vergara. El mineralogista y metalúrgico sueco, que redescubrió las técnicas de purificación del platino, fué nombrado Socio Profesor, según consta en la página 7 de este tomo de los "Extractos". En el que el mismo Thumborg presenta un nuevo modelo de barquin de tabla para fragua

de herreros,"de ayre continuo..."

"...y habiéndolo reconocido se acuerda encargar al mismo Thunborg forme una relación individual de las ventajas que puede producir el nuevo barquin, comparado con los de cuero, y que esta relación la presente a la primera junta..."

. . .

No se llegó a celebrar aquella junta. En este último año de 1793, con los acontecimientos de la Revolución Francesa (tal como la muerte de Luis XVI) se paralizaron las actividades de la Bascongada. Y al siguiente (1794), entraban las tropas francesas en Vergara, saqueando la villa y destrozando los laboratorios del Seminario.

Por su evidente interés histórico, aún teniendo en cuenta la poca vinculación al motivo fundamental de este trabajo, no me resisto a referir brevemente las vicisitudes sufridas, en los años posteriores, por el Seminario de Vergara.

Que reanuda sus actividades en 1798, y con tan pocos medios, que tiene que pasar a depender del Estado en 1804. Llamándose entonces "Real Seminario de Nobles", y sobreviviendo así hasta 1808, año de la invasión francesa, en que es cerrado. Etapa ésta de muy pobre ejecutoria en el aspecto científico.

Resucitó al regreso de Fernando VII (marzo de 1814); pero con un malvivir balbuceante y esporádico. Así, en el curso 1822-23, se constituye en sus locales lo que se llamó Liceo Vascongado y Universidad de Segunda Enseñanza, que dura hasta que asume sus funciones la creación de las Diputaciones Provinciales (1833).

Constituyéndose más tarde, a partir de 1845, como Instituto Superior Provincial Guipuzcoano de Segunda Enseñanza.

#### OTROS TRABAJOS DE FIN DE SIGLO

"Las ferrerías vizcainas revelan una paulatina contracción de su actividad a partir de la época dorada de los primeros Austrias" -dicen los profesores Juan Mercader y Antonio Domínguez (\*)-. Incluyendo el dato de que, habiendo más de 300 ferrerías en el siglo XVI, quedasen sólo 117 al llegar el año 1800.

"La culpa de este retroceso -aclaran los mismos autores, con datos de Sánchez Ramos- se basó en la desacertada política de dar salida al mar a la hulla asturiana, lo que encañeció el producto y privó que pudiera engarzarse en la siderurgia vasca." Como confirmación, precisan los datos citados en la forma siguiente: de 1711 a 1718 había alcanzado un promedio de 1500 toneladas anuales la exportación de mineral vasco a Inglaterra; de 1729 a 1735 llega a 1770 toneladas; bajando a 275 en 1786, para cesar por completo en 1794.

Crisis que se acrecienta luego con las derrotas nacionales del cabo de San Vicente (1797) y Trafalgar (1805), ya entrados

---

(\*) Historia de España, Vicens Vives, Tomo IV, pág 181.

-cronológicamente hablando- en el siglo XIX. Tiempos en que "la prosperidad se derrumba y se entra en el calvario del paro, la miseria y la contracción provocada por el bloqueo inglés del Atlántico". (\*)

A lo que hay que sumar los violentos hechos de la Guerra de la Independencia, motivadores -como es obvio- de la paralización de toda actividad que no fuese la militar.

Sin embargo, algunos trabajos de menor cuantía -en lo que a nuestro interés se refiere- vieron la luz en estos tristes años. Trabajos que, siguiendo un cierto orden cronológico, voy a reseñar brevemente en este capítulo.

#### Historia General de Vizcaya

Pasando por alto la novelesca vida de su autor, Juan Ramón de Iturriza y Zabala, muy conocida y comentada, debo indicar que esta obra fué escrita en Bériz, por primera vez, en el año 1785. (\*\*)

Dos años después, en 1787, Iturriza escribió (en Munditibar esta vez) una ampliación de su obra, corregida y considerablemente aumentada. Que puede estimarse como la más importante y que consta de 3 partes o "Libros". Mereciendo, asimismo, los honores de ser editada en la imprenta de Cipriano Lucena, en Bilbao, en el año 1885. (\*\*\*)

---

(\*) J. Mercader y A. Domínguez: Obra citada, página 231.

(\*\*) Su manuscrito autógrafo consta de 750 páginas, siendo impresa, casi un siglo más tarde, en 1884, en la imprenta de J. Subirana, de Barcelona, cuya facsimil de cubierta se acompaña en la parte gráfica.

(\*\*\*) Edición "corregida y considerablemente aumentada con la narración descriptiva de todas las industrias, ferrocarriles, minas, aumento de población y demás transformaciones e innovaciones introducidas en todos los pueblos del Señorío y en todos los ramos de su administración, durante el presente siglo, hasta principios del año

Sólo merecería atención el primer Capítulo del Libro Primero. Que lo titula "De la extensión actual y etimología de Vizcaya". Pero que paso por alto por haber sido ya considerado su contenido en las páginas introductorias de esta obra.

Después de este capítulo etimológico, sigue esta obra de Iturriza con otros en los que trata de la costa vizcaína, de los ríos, de la calidad del terreno, de las minas, conteras, fuentes, árboles, "animales cuadrúpedos y aves de que abunda", terminando el Libro Primero con los "frutos y hierbas (sic) medicinales que produce (el Señorío)". Todo ello sin interés actual, siendo una salpicada recopilación de datos geográficos.

El resto es una descripción -fantástica e imaginativa- de la historia del Señorío, desde su fundación hasta 1787.

En el Libro Segundo se hace el desarrollo foral de Villas y Anteiglesias. Siendo el Tercero un simple apéndice, en el que se insertan copias de escrituras y privilegios.

#### "El labrador vascongado"

A pesar de su modestia editorial, he aquí una obra a destacar en la mediocridad bibliográfica de los años finales del siglo XVIII. Debido al presbítero ondarrés Antonio de San Martín y Burgoa, Beneficiado de su villa natal en el Señorío de Vizcaya, Socio Benemérito y de Mérito de la Real Sociedad Bascongada, primer Director principal y uno de los fundadores del Real Seminario Patriótico de Vergara.

---

1885", como puede verse en la parte gráfica de este capítulo, en la que figura el facsímil de la cubierta de esta edición.

Editado este libro en 1791 (\*), su título completo es "El labrador vascongado o antiguo agricultor español", al que se añade este largo subtítulo: "Demostración de las mejoras de que es susceptible la Agricultura en las Provincias Vascongadas, y de las grandes ventajas que se podrían lograr en todo el Reyno observando las reglas de la antigua labranza".

Va dedicada esta obra a las Reales Sociedades Economicas del Reyno, y, por lo que puede leerse en una nota prologal, es contestación a dos cartas publicadas "en el papel periódico intitulado: Espiritu de los mejores diarios literarios".(\*\*) Deduciéndose por el texto del libro, que el autor de tales cartas fué D. Mariano de Aguirre.

También tiene forma epistolar el libro de San Martín y Burgoa, ya que sus diez capítulos (numerados en romano) son a modo de cartas dirigidas al antedicho Mariano de Aguirre, Precedidas de un prólogo, que no es sino un lamento a la situación de la agricultura nacional.

I.- Justificando los motivos de la publicación, y como réplica a las cartas citadas, elogia el espíritu vascongado de amor al suelo patrio, haciendo ver las posibilidades de éste para el cultivo y la prosperidad agrícola.

II.- Examen de un caserío, haciendo ver las deficiencias y expresando los aspectos que pueden adelantar su cultivo. Denunciando que una de las causas de la falta de atención a los caseríos es el

---

(\*) Con licencia en Madrid, dice en su cubierta (facsimil en la parte gráfica), en la imprenta de D. Benito Cano. Es un tomo en 8º, de 280 páginas.

(\*\*) Números que corresponden al 15 de Junio y 17 de Agosto de 1789, en páginas 185 y 332.

miedo a los muertos, robos y otros excesos que se co<sup>u</sup>meten en sus inmediaciones.

Y, para mayor seguridad en las cosechas de maiz, aconseja cultivar en parte de las heredades el llamado "diente de perro". Y tambien, "como más ventajoso", poner los manzanos a los márgenes o linderos de todas las tierras labradas.

Preconizando medios para que los caseríos tuviesen cosechas de vino "sin perjuicio de los granos", elogia a uno de sus amigos, el Licenciado Don Celedonio de Axpe, vecino de la villa de Lequeitio, que "para su excelente y nuevo ~~amparrado~~ <sup>amparrado</sup>, que levantó hace algunos años, hizo traer, desde Málaga, sarmientos de buena calidad, y con la mezcla que hace con los de buena especie conocidos en el país, logra unos chacolies más perfectos..."

Se refiere tambien en esta "carta" a la plantación general de los montes, "aprovechando para prados artificiales los terrenos vacios, los de nuevas plantaciones y las arboledas recién desmochadas". Y, haciendo alusión a los prados artificiales ya existentes, pregunta al señor D. Mariano de Aguirre (\*): -Digame Vd. por su vida, vistas estas reflexiones, ¿será Vd. todavía de dictamen que la Agricultura en el país vascongado poco o nada se puede adelantar?.

Expone luego la necesidad y utilidad de formar caserios y cultivar las tierras "de parages solos y peligrosos". "Dando satisfacción" a las dificultades que se ofrecen para verificar esta idea. Y dando medios para "quitar" los inconvenientes que se proponen contra los "adelantamientos de la Agricultura en el País Vascongado".

---

(\*) Presunto autor, como se ha indicado, de las cartas motivadoras de este libro que comentamos.



Dedicando unos párrafos a lo mucho que en la Provincia de Alava se puede adelantar reformando su ley agraria, termina esta "carta" con la comparación de un caserio puesto en los términos que se prescriben en ella, "con el estado en que están hoy todos los de las Provincias Vascongadas".

III.- Esta Tercera "carta" es la más interesante desde el punto de vista geoagronómico, ya que indica en ella el autor que "la labor profunda y los abonos causan en el País Vascongado la mayor abundancia de frutos". Notándose un cierto "chauvinismo" cuando añade: "su escasez proviene en otras partes del Reyno de la labor superficial y falta de estiercol". Y, como confirmación de esa "labor profunda", escribe que "para eso se usa del medio de ahondar con el mayor esfuerzo, y por lo mismo nunca se han abandonado las layas, que profundizan media vara en las labores corrientes".

Con lo que han estado de acuerdo, después, autores más modernos. Por ejemplo Aranzadi (\*), que refiriéndose a la hipótesis de que el hombre primitivo pasó por las etapas sucesivas de cazador, pastor y labrador, opina que el layar la tierra fué independiente de la existencia de pastores. Ni éstos deben estimarse como anteriores a los labradores, "teniendo en cuenta que un pueblo pastor, forzado a labrar la tierra, lo hace con menos extensión y profundidad que con las layas.

Y Caro Baroja (\*\*), abundando en ello, hace ver que el trabajo de las layas (\*\*\*) se ha preferido técnicamente al de los arados

---

(\*) Telesforo de Aranzadi: "Etnología vasca". Geografía País Vasco-Navarro. Edición Carreras Candi. Tomo General, pág 148.

(\*\*) "Los vascos". Minotauro, 1958, pág 157 y sig.

(\*\*\*) Un resumen sobre la etimología y contenido histórico de este arcaizante instrumento de labranza puede leerse en un artículo mio, publicado en "El Correo Español- El Pueblo Vasco", de Bilbao, el día 20 de Mayo de 1979.

antiguos en muchos pueblos que en el siglo XIX desterraban casi por completo el empleo de áquellos. Tal preferencia sólo es explicable en un país de pequeña propiedad y cultivos intensivos, y nada tiene que ver con supuestos "atrasos" culturales. El atraso será más bien el emplear un apero "moderno", sin utilidad práctica alguna en terrenos pendientes y escarpados.

Más adelante, en esta misma "Carta", interpela directamente a su destinatario (\*) con estas palabras: "Pero o propósito de las margas, voy a hacer a Vmd. algunas reflexiones que podrán acaso servir de algo. No negaré que sean útiles, y se puedan sacar algunas ventajas de su uso, si se esparcen bien pulverizadas o deshechos; pero tantas como nos aseguran no las hemos visto verificadas en nuestras tentativas y experimentos. Consistirá acaso en que hasta ahora no se han conocido sus diferentes especies, o que no se ha acertado entre nosotros con el verdadero método de usarlas (\*\*). Y se mete en disquisiciones sobre la forma de abonar de los romanos, haciendo mención a los escritos de Columela, y refiriéndose a los experimentos del Abad Pluche, o a los de Bernardo Ward sobre la agricultura en Inglaterra y a los del "célebre químico" el Conde Gustavo Adolfo. Lo que demuestra en San Martín una gran erudición y conocimiento de los avances químicos de la época.

Como resumen a este tema de las margas, dice que "en las pruebas que se han hecho en nuestro país ha resultado que en unas tierras por haber echado demasiada marga, y sin que estuviese deshecha, se han privado los labradores de todo fruto por aquel año, y en otras en que se echó muy corta cantidad tampoco ha resultado ventaja

---

(\*) El ya citado -recordemos- Mariano de Aguirre.

(\*\*) ¿Ignoraba Antonio San Martín el "Ensayo" que la Bascongada había publicado en 1766? En él se trata extensamente de este tema de las margas, como se puede ver en la página 423 y siguientes.

conocida".

Pasa luego a explicar "por que el rozamiento -roturación di-  
riamos hoy- de nuevas tierras y mayor extensión de terrenos culti-  
vados, no resulta al Reyno beneficio alguno, sino mucho perjuicio".  
Problema éste de la roturación abusiva y desordenada, que venia a-  
rrastrándose desde décadas atrás, y que ya ha sido comentado en la  
página

Termina esta tercera carta exponiendo su plan de división de  
los cortijos de gran extensión, "de las Andalucias", en otros meno-  
res de a cien fanegadas de tierra. Lo que es una especie de pres-  
agio del reparto socialista de la propiedad rural. Que hace extensi-  
va a las cercanias de la corte y otras ciudades principales, como  
"medio oportuno para que los grandes señores verifiquen las divi-  
siones, y haciendo quintas cobren afición al campo".(\*)

. . .

Las cartas que siguen ya no se refieren tan concretamente al  
Pais Vasco, y son unas divagaciones más generales respecto a todo  
el agro español. Sin embargo, dado su interés histórico, no creo esté  
de más el hacer una breve referencia al contenido de las mismas.

IV.- Como otra causa de la decadencia de la Agricultura en el  
Reyno, expone ser "la gran distancia que los labradores tienen de  
sus casas a los tierras que cultivan". Hecho que, motivando el aban-  
dono de los predios cercanos, resume con la frase "se perdió la bue-  
na labor", Preconizando, para mitigar este inconveniente, substituir  
los bueyes por mulas; pensando así que, al poder recorrer más distan-  
cia y cultivar mas tierras, "mejoraria sus frutos". Y, abundando en

---

(\*) No deja de maravillarse la visión sociopolítica de este on-  
darrés, como un adelantado a las ideas del siglo XIX, e, incluso, a la  
propia Revolución Francesa, que va a tener lugar pocos años des-  
pues.

la misma idea, la de formar pueblos pequeños o caseríos dispersos en los grandes llanos de las dos Castillas. Para ello, da métodos "para establecer estos caseríos con las proporciones y comodidades que los labradores necesitan".

Y como una muestra del instinto social y colonizador de este ilustre ondarrés, termina esta carta dando diferentes medios para costear las poblaciones y proporcionar colonos para los antedichos "caseríos dispersos".

V.- Es un anticipo de la previsión, el ensilado y el almacenamiento agrícola, y a que "el desperdicio de frutos que se ha experimentado en los años de sobrada abundancia, no puede ser motivo para que no se labren las tierras como corresponde".

VI.- Se rebaten las doctrinas que el Conde Gustavo Adolfo Gilemborg establece contra la labor profunda. Pues "la grande copia de aguas y humedades que penetran la tierra por medio de la labor profunda, suplen en mucha parte los riegos".

También aquí se dan razones contra un artículo de la "Enciclopedia", titulado "Fermier", en donde se prefiere la labranza hecha con caballos en vez de bueyes".

VII.- Aunque se exponen aquí unos métodos para rozar y labrar las tierras incultas, así como otros de preparación de semillas, es curiosa la nota de acusación y censura a los escritores nacionales de la época ("modernos", dice el autor) "que se contentan con copiar a los extranjeros, perjudicando con sus documentos a la buena labranza". Frase que me sugiere dos breves comentarios: 1) Este hecho de "fusilar" a autores extranjeros, que sigue inamovible entre nosotros, viene ya de antiguo. 2) El que la patriotería de San Martín llegue al extremo de considerar nocivas las ideas venidas del extranjero.

VIII.- Consiste solamente en una refutación de la doctrina del Conde Gustavo Adolfo, "que reprueba las plantaciones de árboles en las márgenes o linderos de los heredades".

IX.- Como clérigo que es el autor, preconiza ahora un "medio poderoso" para que la Agricultura se mejore: "el de que los párrocos de las aldeas se apliquen a su estudio y al de la Física".

X.- "Otro medio eficaz para restablecer la Agricultura -escribe en la última carta- es el de que en los capitales de las provincias del Reyno se pusiesen sujetos instruidos en calidad de Gobernadores de campo", que es como volver a los censores agrarios de la antigua Roma. O adelantándose a la futura institución de los ingenieros y peritos agrónomos, ya que escribe más adelante sobre la conveniencia de establecer "maestros de Agricultura en las mismas capitales". Y preconizando premios para los labradores, lo que hoy día es habitual y lógico en nuestra organización agraria.

. . .

"He concluido, señor Don Mariano de Aguirre:" -escribe el autor al iniciar otra carta a modo de epilogo o conclusión- "me despido de Vmds. hasta otra ocasión, en que trataremos despacio del plan de una obrita compuesta de dos partes: la primera, cuyo titulo será "La Fisica del Labrador"; y la segunda, "La Agricultura fundada en los principios de la Fisica y observación".

Los episodios bélicos y sociopolíticos de los largos años siguientes a la redacción de estas líneas impidieron la salida a la luz, sin duda, de la prometida publicación, pues no puede recogerse vestigio alguno de ella. Y es pena, pues el objeto de la misma, -tal como hacia ver el propio San Martín en este epilogo- era "instruir a fondo al propietario en todas las labores del campo, con arreglo a las diferentes calidades de tierras, de toda especie de abonos, frutos y pastos". Añadiendo: "Hace muchos años que estoy echando menos una obra de esta clase, porque los muchos escritos de Agricultura que he visto, tanto nacionales como extranjeros, no apoyan sus documentos en la razón fisica".

Los últimos párrafos de estas conclusiones son una muestra evidente del amor profesado al campo por el clérigo ondarrés, así como de su fuste socializante. Para darse cuenta, bastará transcribir algunos de ellos:

"Si pudiese ser, todo ciudadano rico debería tener a su cuenta un pedazo de terreno que se cultivase con esmero, para que así sirviese de exemplo a los otros labradores: porque mas (sic) de ser ésta la primitiva ocupación del hombre, la abundancia de frutos y ganados es lo que mas necesitamos"... "pero no me gusta que un hombre rico, que vive con su muger e hijos, disfrutando los intereses que le da su considerable caudal puesto en algun fondo, no quiera ser dueño de un palmo de tierra que en caso de una fatalidad le pueda servir de seguro recurso para mantener su cosa, sin exponerlo todo a las contingencias de las especulaciones de comercio".

- 291 -

"Que no hay vida más dichosa que la del buen labrador que con la mucha copia de frutos sustenta con abundancia su familia, y la mantiene siempre contenta y alegre"...y que llegará por los medios que he explicado a la prosperidad y dulzura debida que hasta los más sabios filósofos reconocieron no podía derivar de otro principio que de la Agricultura; y finalmente, que serán dichosos disfrutando en paz de los copiosísimos frutos que con facilidad sacarán del seno de la tierra bien labrada".

Recordemos que esta obra va dedicada a las Reales Sociedades Económicas del Reyno. Y recordemos, también, el carácter eclesiástico de su autor. Lo que explica las palabras del último párrafo de despedida, antes de la fecha (Madrid 25 de Agosto de 1791) y la firma (Don Antonio de San Martín y Burgoa). Son éstas: "Nuestro Señor bendiga a Vmds. para que con eficacia puedan hacer conocer a las gentes del campo la buena labor y extensión de los frutos."

#### "Correo Mercantil de España"

Título de un periódico que empezó a publicarse en octubre de 1792, por la Secretaría de la Balanza de Comercio, y que se editaba en Madrid, por la Vda e Hijos de Marín.

Aparecía los lunes y viernes de cada semana y, hasta 1793, se reunía en cuadernos trimestrales. Pasando, a partir de 1794, a formar cada semestre un tomo en 4<sup>ta</sup>; con lo que se totalizaron 30 tomos. Por razones obvias terminó su publicación en 1807.

Si traigo aquí este periódico es porque en él vieron la luz varios artículos sobre minería de Vizcaya. Así pueden leerse en los cuadernos 2, 3, 4 y 5, correspondientes a 1793, los titulados: "Sobre las antiguas y modernas ferrerías de Vizcaya". Y en el tomo 27-28 (24 de Noviembre de 1806) se incluye el texto de una "Real orden eximiendo de los derechos de exportación al cobre del Reino y de América con destino a Balmaseda para beneficiarse en los martinets de aquella Villa".



293

## **TERCERA PARTE**

# **SIGLO DE LA REVOLUCION INDUSTRIAL**

¡Buen siglo XIX, nuestro padre!  
¡Siglo triste, ogrio, incómodo! ¡Frigida edad de vidrio que ha divinizado los retortas de lo químico industrial y las urnas electorales!

JOSE ORTEGA Y GASSET  
("El Espectador")



275

**SIGLO XIX**  
\*\*\*\*\*

El catedrático de Historia de la Medicina en la Universidad de Valencia, José M<sup>a</sup> López Piñero (\*) divide el esfuerzo bibliográfico español del siglo XIX en tres periodos o etapas. Llamando periodo de catástrofe al primer tercio del mismo, integrado por la Guerra de la Independencia y el reinado de Fernando VII. Considerando que estos estudios "alcanzaron un modesto florecimiento durante las décadas centrales del siglo XIX, periodo que ha de ser considerado como una etapa intermedia entre el hundimiento anterior y la limitada pero efectiva recuperación de finales de la centuria".

---

(\*) "Los estudios históricos sobre la actividad científica en la España de los siglos XVI y XVII". Coloquio sobre Historia la Ciencia Hispano-Americana. Real Ac. de Ciencias Ex. Fis. y Naturales. Madrid, 1977. Págs 132 a 166.

Estimo que es válida esta clasificación de los tres tercios, en lo concerniente a Virreyna, dada su vinculación a las vicisitudes nacionales. Aunque incluyendo las precisas subdivisiones y las oportunas matizaciones que van a configurar los capítulos siguientes.

Así, la creación del Instituto Geológico y el descubrimiento de Bessemer, por citar dos ejemplos, creo pueden constituir hitos divisorios dentro de la etapa isabelina, llamado "intermedio" más arriba. Y lo mismo en lo que respecta a la abolición de los Fueros en el último tercio del siglo, cuya importancia socio-económica influyó en gran manera en el rumbo de los estudios científicos. Hecho que no ha sido debidamente señalado por los historiadores, preocupados casi únicamente en su trascendencia política.

#### EL PERIODO DE CATASTROFE \*\*\*\*\*

A fe que es acertado esta denominación para los tres largas décadas iniciales del siglo XIX. No siendo necesario insistir aquí en el desorden interior de los últimos años del reinado de Carlos IV, en la baja densidad de población de Vizcaya, en la invasión de las tropas francesas y en los motines y luchas civiles subsiguientes. Pero sí recordar su consecuencia lógica: la de la paralización industrial, científica y cultural de todo el país.

#### Ramón Gil de la Quadra

Como una excepción en los hacedores de nuestros paisanos de la época, he aquí una figura interesante, cuya biografía, por sí sola, constituye una síntesis de la historia del país en aquellos lamentables años. Y que merece ser recogida aquí, dados los profundos conocimientos de Gil de la Quadra en ciencias naturales (\*) y estar unido su nombre a los principales acontecimientos y reformas políticas

---

(\*) "...desconocidos por su excesiva modestia, recoñimiento y reserva", dice Delmas en sus "Claros varones de Vizcaya". (Obra citada)

y socio-culturales de la época.

Nacido en Valmaseda (¿1774?), marchó muy joven a América con una Comisión del Gobierno encargada de fijar la línea limítrofe de las posesiones españolas con el continente septentrional y los Estados Unidos. Vuelto a España, ya entrado el siglo XIX, asistió en 1803 y 1804 a las lecciones de Mineralogía que Herrgen (\*) daba en el Real Seminario de Historia Natural. Perfeccionándose de tal manera en esta ciencia, que el citado profesor le consideró como el primero y más adelantado de sus discípulos. Llegando a traducir la "Mineralogía" de Bruner y escribir unas "Tablas comparativas de todas las substancias metálicas para poderlas distinguir fácilmente por medio de sus caracteres exteriores, en caso de que presenten cierta semejanza en su fisonomía general". Obra ésta que se imprimió en 1803, por orden superior, en la Imprenta Real de Madrid. (\*\*)

El 4 de Noviembre de 1815, fué nombrado Gil de la Quadra vocal de la Junta de Protección del Real Gabinete de Historia Natural. Más tarde Consejero honorario de Estado. Llegando a Ministro de la Gobernación de Ultramar en los años de 1820 y 1821. En este último año -precisamente el de la pérdida de nuestros virreinos en América- visitó las minas de Somorrostro, calificando de "agujeros o conejeras aquellas irregulares y peligrosas excavaciones".

---

(\*) Cristian Herrgen, natural de Maguncio, vino a España a finales del XVIII y se hizo notable por sus grandes conocimientos en Mineralogía. El Real Gabinete de Historia Natural creó el Estudio de Mineralogía a su cargo, y fué nombrado profesor de esta cátedra por Real Orden de 12 de Junio de 1798.

(\*\*) 118 páginas en 4º. Incluida en los Anales de Ciencias Naturales, tomo VI, págs 17 a 46.

Invaden España en 1823 los "cien mil hijos de San Luis", siendo perseguidos los liberales y restableciéndose el absolutismo. Lo que obliga a Gil de la Quadra a emigrar a Inglaterra hasta la muerte de Fernando VII.

Con una política más liberal, al regreso ya del exilio, ocupó de nuevo el Ministerio de la Gobernación de la Península, en 1835, y el de Marina, Comercio y Gobernación de Ultramar, en 1836. Al año siguiente, Senador del Reino, que lo fué hasta su muerte en 1860, cuando empezaba a alborear en Vizcaya la industria siderúrgica.

#### ¿Espionaje napoleónico?

En la biblioteca de la Escuela de Minas se conserva una obra editada en París en 1813, cuando aún quedaban en España restos de la ocupación francesa. Lleva por título "Description des Pyrénées, considérées principalement sous les rapports de la Géologie, de l'Economie politique, rurale et forestier, de l'Industrie et du Commerce", y es su autor M. Drolet, a la sazón Conservador de las Aguas y Bosques de la 13ª División Forestal de Francia. El segundo de sus tomos (a) contiene (junto con Cataluña y Alta Navarra) diversas consideraciones sobre "la Biscaye", que más bien son datos de tipo económico y de importancia militar, ya que describe los establecimientos para fundición de cañones y su munición, así como los de fabricación de anclas para navios y de armas de todas clases. Llegando a contabilizar "dans le versant espagnol" 127 minas "d'argent" y 124 "de fer".

---

(a) Son 2 tomos en 8ª mayor: el 1º tiene 264 páginas, 2 láminas y un estadillo; 296 páginas y 7 estadillos el 2º. Y figura editado por la librería de Arthus Bertrand.

Por lo demás, es esta obra un simple tratado de Geografía, donde se considera la extensión y alturas comparadas de las montañas vascas; de la temperatura reinante; de las plantas y de los animales que de ellas se nutren; de los puntos de vista más dignos de admiración para los viajeros; del origen y costumbres de sus habitantes; de las aguas minerales, de las minas, de los caminos y de las ferrierías; y... -he aquí la idea de conquista y dominación militar- donde se indican diversos medios para el mejoramiento de "cette partie de l'Empire".

#### Secuela de des acontecimientos tristes

En el año 1821 logra México su independencia nacional, como un eslabón en la cadena de emancipación de nuestros virreinos americanos. Y Fausto Elhuyart, tras larga y fecunda ejecutoria en el viejo imperio azteca (a), se ve precisado a regresar a España. Hecho que, aunque incide negativamente en nuestra influencia minera en América, la tiene positiva aquí, pues Elhuyart "sería el inspirador de la legislación minera moderna de la metrópoli". (aa)

Estamos en el trienio constitucional de Riego, al que pone fin la entrada en España del Duque de Angulema con sus "cien mil hijos". Entre los que no todos debían de ser soldados, pues, con fecha de este mismo año de 1823, figura editada en París (aaa) una obra del

---

(a) Ver página 230.

(aa) Juan Manuel López de Azcona y Juan Hernández Sampelayo: "La Geología y Minería española". Instituto Geológico y Minero. Madrid, 1974, pág. 18.

(aaa) Impr. de Cellot. En 8º may. 636 pags y mapas. Un ejemplar existe en la Escuela de Minas de Madrid.

director de las minas del Cantón de Vaud J. de Charpentier, titulado: "Essai sur la constitution géognostique des Pyrenées". Obra hoy de escaso o nulo interés, pero que sirvió de cierto punto de apoyo para posteriores trabajos sobre la geología de las regiones pirenaicas.

#### Creación del cuerpo de Ingenieros de Minas

Con el "magnífico bagaje administrativo" (a) traído por Fausto Elhuyart de su actividad en Nueva España, redacta el proyecto que llevaría a la creación del Cuerpo de Ingenieros de Minas, por un Real Decreto promulgado en el año 1825. Con el que comienza la época de promoción minera y el estudio científico de muchas minas, así como la puesta en marcha de las que estaban abandonadas o languidecían con escaso rendimiento.

#### "Zure burdinaac..."

En el archivo de la Diputación de Vizcaya existe un manuscrito en 4<sup>a</sup>, de 98 páginas, fechado en Santander el 19 de Mayo de 1827, con el lema:

"Zure burdinaac izau dira

Zure uso-coetumbriaac"

("Vuestros hierros han sido

vuestros usos y costumbres")

Su autor es Gregorio González Azola (\*\*) y se trata de una

---

(a) L. de Azcona y H. Sampilayo. Obra citada, pág 19.

(\*\*) Se le consideraba (según indican Maffei y Rúa Figueras en obra ya citada) "por los años de 1820 al 26, como mineralogista y geólogo instruido, además de poseer conocimientos científicos sobre el arte de fundir y modelar los metales. Atendiendo a sus estudios, experiencias y conocimientos, fué nombrado director de la Real Fábrica de Cañones de la Cavada".

"Memoria" sobre la importancia y urgencia de mejorar la elaboración del hierro en Vizcaya y medios de conseguirlo.

Al hablar de González Azcoia no puede omitirse su obra principal, editado en París en 1829 (a), que voy a considerar muy brevemente en atención a lo índole regional de mi trabajo. Sólo reseñaré que se refiere tal obra a una exposición de las causas generales de la decadencia de España, preconizando (entre otras cosas) la formación de compañías que, beneficiando las ricas minas de carbón de piedra de España, establezcan fundiciones de hierro a la inglesa.

De ahí el título del libro: "Hornaguero y hierro". Permitiéndome recordar el ya perdido significado del término "hornaguero", que, según el Diccionario de la Lengua Española, es el de "carbón de piedra" (aa). Con lo que se comprende el concreto elogio que González Azcoia hace en su libro de la tal hornaguera: "Verdadero recurso poderoso (¡y quizás único!) que le queda a España para recuperarse de tantas pérdidas como ha sufrido en estos últimos 200 años".

#### Un encargo fernandino

D. Luis López Ballesteros, en aquel entonces ministro de Fernando VII, tuvo la idea de reconocer los documentos que se conservaban en el Archivo de Simancas, concernientes al descubrimiento, labor y beneficio de las minas de los reinos de la Corona de Castilla. Misión que fué encargada -por Real Orden de 27 de marzo de

---

(a) Imprenta David, en 8º mayor, 102 páginas.

(aa) ("Hornaguear": "cavar la tierra para sacar hornaguera").



1830- al presbítero del Claustro de la Universidad de Salamanca  
D. Tomás González. (\*)

El cual reunió su labor investigadora en una "Colección de cédulas, cartas-patentes, provisiones, reales órdenes y otros documentos concernientes a las provincias vascongadas" (\*\*). Obra formada de 6 tomos (en 4<sup>to</sup>), de la que reseñaré lo que -a nuestro lógico entender- figura en cada uno de ellos :

En el tomos 1<sup>o</sup> ,XX,460 págs. Condado y Señorío de Vizcaya:

-Carta Real Patente del Sr. Rey D. Juan II, haciendo merced a Lope de Salazar, hijo de Ochoa de Salazar, para que pueda sacar las venas de hierro de su tierra y heredad de Somorrostro fuera del Reino, en la forma que se exprese. Fecha 16 de Febrero de 1439, pág 28 a 30.

-Carta Real Patente haciendo merced de la saca de la vena a Pedro de Salazar, en 12 de Julio de 1475, págs 47 a 49.

-Id dando licencia para labrar minas en Vizcaya, Alava y Guipuzcoa y en otras partes a Pedro de Medina, Alvaro de Villafuerte

---

(\*) Era, además, Individuo de la Academia de la Historia, dignidad de Maestrescuela, Canónigo de la Catedral de Plasencia, Caballero de la Real Orden de Carlos III, Juez Auditor del tribunal de la Rota, del Consejo de S.M. y de la Nunciatura Apostólica. Falleció en Madrid, el 16 de Marzo de 1833, a los 53 años de edad.

(\*\*) No sólo se limitó Tomás González a desempolvar los legajos de Simancas. También -y así lo hace constar él mismo- se sirvió de los registros, minutas y escrituras existentes en los archivos de las Secretarías de Estado y del Despacho y otras oficinas de la Corte.

Y existe cierta confusión en las fechas de este encargo, pues aparece la de los años 1829-1833, anterior en su iniciación a la Real Orden de Fernando VII. ¿Estaba ya comenzada la investigación y el rey no hizo sino ratificar su consecución?

Un dato anecdótico: esta obra, editada en la Imprenta Real, figura con el precio de 9 pts los 6 tomos. Importante para la época.

y Sancho de Hernani, 28 de Julio de 1484, pág 119.

-Provisión real del Consejo de Gobernación sobre el aprovechamiento de la vena de Somorrostro, mandando que sea libre y general. 23 de Marzo de 1487, pág 153.

-Id. mandando a la villa de Bilbo que remita la ordenanza sobre la compra de hierro. 4 de Noviembre de 1491, pág 253.

-Carta Real potente mandando que no se saque vena de hierro para fuera del Reino. 6 de Abril de 1499, pág 301.

-Provisión del Consejo para obligar a los oficiales y obreros de las ferrerías de Marquina a trabajar los arneses para la Guardia Real o jornal y precio equitativo. 8 de Mayo de 1499, pág 304.

-Sobrecarta para que no se saque vena de hierro fuera del Reino. 5 de Septiembre de 1503, pág 363.

En el tomo 2º, XXIV, 484 págs:

-Carta Real Potente mandando que no se saque vena de hierro ni acero por mar ni por tierra del Valle de Somorrostro. 4 de Abril de 1514, pág 42.

-Real Orden declarando que el fierro extraído de las provincias vascongadas, sin registros de los jueces de contrabando de Bilbao y San Sebastian, se considere como extranjero y pague los derechos de éste. 3 de Octubre de 1825 (¿será 1525?), pág 437.

En el tomo 3º, XXVIII, 544 págs, se trata de la provincia de Guipuzcoa.

En el tomo 4º, XXVIII, 534 págs, se trata de la Provincia y Hermandades de Alava. Pero en la página 348 habla de las receptorías de los desechos de las ferrerías de Vizcaya y Encartaciones con Orozco y Oquendo en el año 1407.

En la 352, id. de Guipuzcoa, Castrourdiales, Laredo, Santander, San Vicente de la Barquera, Hoya de Antón hasta Llanes, con Purón, Candemiro, Valmaseda y Villareal de Alava, en 13 de Agosto de 1445.

Y en la 361 se expone Carta Real Patente sobre la buena cobranza y recaudación de los derechos reales de las ferrerías de Vizcaya, con Orozco y Oquendo, en 20 de febrero de 1450.

Los tomos 5º y 6º son una colección de privilegios, franquicias y exenciones y fueros concedidos a varios pueblos y corporaciones de la Corona de Castilla. (a)

Un año a destacar: el de 1830

Imbricadas con la anterior, tres obras de nuestro cierto interés vieron la luz en aquel año de gracia de 1830. Es una de ellas la titulada "Colección de lo más indispensable para el cultivo de la viña y modo de hacer y gobernar el vino", publicada en Bilbao en la imprenta de Eusebio Larumbe. Tuvo este libro notable aceptación; y más que por lo valioso intrínseco del mismo, tal lo fué debido a que su autor, Domingo de Muruaga, era persona distinguida en su tiempo y una de las primeras víctimas sacrificadas por la primera guerra carlista.

De aquel año es también un manuscrito fechado en Anuncibay a 26 de Mayo de 1830, del que habla Delmas en sus "Claros varones ..." (aa). Es un "informe sobre modificaciones en las forjas para mejorar la fabricación del hierro", que presentó a la Diputación

---

(a) Otros trabajos publicó también Tomás González. Que no consideró por estar fuera del ámbito territorial de Vizcaya.

(aa) "Existe original en el Archivo de la Diputación de Vizcaya", dice este autor. Sin embargo, no figura en la actualidad ni siquiera signado.

de Vizcaya Francisco Antonio de Echanove, natural de Ochandiano. Y en el que alude a los ensayos que tuvieron lugar en la citada ferrería de Orozco.

Finalmente, debe incluirse también, en el año de 1830, el Mapa del Señorío de Vizcaya, "construido, según las noticias de sus naturales por Don Tomás López, Geógrafo que fué de los Dominios de S.M." (\*)

En dicho Mapa -que puede considerarse como el primero del Señorío de cierta importancia, en el sentido cronológico- figuran profusamente señalados y dibujados los montes, de manera desordenada y sin la distribución estructural adecuada. Que, obviamente, se justifica por el desconocimiento total de estas consideraciones en aquellos tiempos. En conjunto, aparece el Señorío más corto de E. a W. de lo que realmente es; debido -estimo- a exagerar hacia el Sur el curso de los ríos.

Otro aspecto a destacar es la gran amplitud de las desembocaduras de los ríos y el excesivo tamaño de los islos y cabos. Este último dato puede ser imputable a errores de apreciación del autor del Mapa, ya que los fenómenos de erosión no han tenido tiempo de modelar estos relieves costeros al estado en que hoy los podemos ver. No diría lo mismo de los ríos, ya que la intensa sedimentación -continúa desde el siglo XVI, como hemos visto en capítulos anteriores- bien ha podido modificar el contorno de estas desembocaduras en el transcurso de este siglo y medio.

---

(\*) Así consta al pie del Mapa, cuyo facsímil fragmentado incluye en la parte gráfica. Y en el que se dice también: "Se hallará este Mapa con las obras del Autor, y las que se vayan haciendo, en Madrid, a la entrada de la Calle de Atocha por la Plazuela del Ángel, Manz 158, nº 1 gto 2º.

**AGUAS MINERALES**  
\*\*\*\*\*

Puede decirse que fué el siglo ~~XIX~~ el de la eclosión de los balnearios. Que llegó a su máximo esplendor en las primeras décadas del siglo actual. En aquellos tiempos, de menor agitado vivir, tuvieron gran interés los estudios relativos a los manantiales de los que surgían las "milagrosas" aguas minero-medicinales. Y parece ser que hoy, en ese retorno a la naturaleza que el hombre siente cada vez con mayor ansia, los establecimientos termales están volviendo a adquirir un muy estimable predicamento.

Por la importancia que en Vizcaya tuvieron los señalados manantiales, y dada la vinculación de los mismos con los trabajos geológicos, no es posible soslayar en un estudio como el presente las consideraciones históricas sobre el tema. Pero, como es lógico, ciñéndonos al aspecto meramente científico y a las investigaciones que se llevaron a efecto en nuestro suelo vizcaíno. En el que estos manantiales -como la generalidad de los casos- se relacionan con la existencia de rocas eruptivas y la de la fracturas por donde surgieron sus emanaciones. Muchas de ellas, al atravesar formaciones triásicas, disolvieron los materiales salinos y yesosos que frecuentemente les acompañan, produciendo la mineralización del agua.

de Vizcaya Francisco Antonio de Echanove, natural de Ochandiano. Y en el que alude a los ensayos que tuvieron lugar en la citada ferrería de Orozco.

Finalmente, debe incluirse también, en el año de 1830, el Mapa del Señorío de Vizcaya, "construido, según las noticias de sus naturales por Don Tomás López, Geógrafo que fué de los Dominios de S.M." (\*)

En dicho Mapa -que puede considerarse como el primero del Señorío de cierta importancia, en el sentido cronológico- figuran profusamente señalados y dibujados los montes, de manera desordenada y sin la distribución estructural adecuada. Que, obviamente, se justifica por el desconocimiento total de estas consideraciones en aquellos tiempos. En conjunto, aparece el Señorío más corto de E. a W. de lo que realmente es; debido -estimo- a exagerar hacia el Sur el curso de los ríos.

Otro aspecto a destacar es la gran amplitud de las desembocaduras de los ríos y el excesivo tamaño de los islos y cabos. Este último dato puede ser imputable a errores de apreciación del autor del Mapa, ya que los fenómenos de erosión no han tenido tiempo de modelar estos relieves costeros al estado en que hoy los podemos ver. No diría lo mismo de los ríos, ya que la intensa sedimentación -continua desde el siglo XVI, como hemos visto en capítulos anteriores- bien ha podido modificar el contorno de estas desembocaduras en el transcurso de este siglo y medio.

---

(\*) Así consta al pie del Mapa, cuyo facsímil fragmentado incluye en la parte gráfica. Y en el que se dice también: "Se hallará este Mapa con las obras del Autor, y las que se vayan haciendo, en Madrid, a la entrada de la Calle de Atocha por la Plazuela del Ángel. Manz 158, nº 1 gto 2º.



Como varias de ellas se descubren en afloramientos ofitivos, puede ser válida esta ya vieja hipótesis, a pesar de existir monantiales vizcainos en zonas no tridásicas. Pero es muy seguro están en profundidad y no se manifiestan en superficie. Y la temperatura del agua (que aquí no sobrepasa los 30 grados centígrados, como en Carranza, pero que, en general es baja) será tanto más elevada cuanto más profundo sea el origen del material eruptivo.

En dos grupos fundamentales puede dividirse los monantiales mineromedicinales de Vizcaya: el de aguas mal llamadas sulfuradas, y el de las bicarbonatadas-cloruradas-nitrogenadas. Pueden incluirse en el primero, relacionándolos por su proporción de SH<sub>2</sub> -de más a menos- los de Zaldivar o Zaldia (36 c.c. por litro), Elorrio-Belerin (33cc), Elorrio-Isasi (30cc), Arteaga de Arratia (28cc), Villaro (18'5cc) y Cortezubi (15cc). La temperatura de sus aguas oscila entre 18 grados centígrados (Belérin y Cortezubi) y 13 grados (Arteaga de Arratia). En cuanto al segundo grupo, los mencionaré por la temperatura de sus aguas. Estaría en primer lugar el de Molinar de Carranza, que oscila entre 33 y 29 grados, pudiendo considerarse como la mas alta de nuestros monantiales termale; a continuación los de Urberuaga (27°), Larrauri (17°), Echano (14° y con indicios de SH<sub>2</sub>) y la Muera de Orduña (13°). Queda Ceberio, cuya temperatura no me ha sido posible determinar.

Sus vicisitudes a lo largo del tiempo, en su aspecto fisiográfico, así como la referencia a las personas que en sus investigaciones intervinieron, serán motivo de las oportunas consideraciones en las páginas siguientes.

Pero debo hacer constar que las instalaciones balnearias de Vizcaya, de gran importancia en otro tiempo, han ido desapareciendo una tras otra (a excepción parcial de Urberuaga y Carranza), adquiridas por instituciones religiosas o transformadas en centros oficiales o industriales.

Veamos un cuadro resumen de las principales fuentes minero-medicinales existentes en Vizcaya:



SULFUROSAS

MANANTIAL	ROCAS EN QUE BROTA	CAUDAL Lit/mi	TEMP.	COMP. QUIM. por Lt.		
				cc. CO <sub>2</sub>	cc. N	cc. SH <sub>2</sub>
Zaldivar	Margas cenomanenses en contacto con diabasos.	10	16°	2,4	14	36
<u>Elorrio</u> Isosi Belerin	Idem.	17	14°	48.	20	30
		30	18°	22.	43	33
Cortezubi	Margas triásicas y ofitas.	6,6	18°	35.	30	15
Villaro	Areniscas wealdenses (con pirita)	8	15°			12,5
Arteaga de Arrotia.	Psammita del cretácico inferior.		13°			28
Aulestia	Contacto entre Cretácico inf. y sup.					

BICARBONATADAS-CLORURADAS-NITROGENADAS

MANANTIAL	ROCAS EN QUE BROTA	CAUDAL	TEMP.	COMP. QUIM. por lt.		
				cc. CO <sub>2</sub>	cc. N	gr. ClNa
URBERUAGA San Juan Santa Agueda San Justo	Caliza urgoniana en contacto con margas aptenses.	294 l/m	27°	2,5	94	indis- cits.
		61 "			94	
		185 "			97	
Molinar de Corraza	Aluviones sobre margas Cretácico infer.	300 l/h.	29° 33°	20.	19	
La Muera de Orduña	Margas triásicas y ofitas	280 l/h.	13°	3.	96	10
Lorrouri	Arcilla diluvial y margas triásicas	252 l/m	11°	5.	97	
Echano	Margas y calizas del Cretácico superior		14°			
Ceberio	Psammitas wealdenses en contacto con margas aptenses.					

Antecedentes dieciochescos

La primera referencia conocida es la que cita Carmelo Echegaray(\*) en relación a los baños de Aulestia. Que hoy son totalmente ignorados, incluso en la época en que el citado Echegaray escribió su tratado sobre nuestras aguas minerales (principios del siglo XX) "no se tenía noticia de su existencia fuera de la localidad". Y dice que estos baños de Aulestia "tuvieron su relativa boga a fines del siglo XVIII". Basándose para tal afirmación en una noticia de los "Diarios" inéditos de Jovellanos(\*\*) y, principalmente en el artículo que acerca de la anteiglesia de Murélagu aparece en el "Diccionario Geográfico" de la Real Academia de la Historia, publicado en 1802.

De este artículo son las siguientes líneas: "Entre las varias fuentes de excelentes aguas que hay en el término de esta anteiglesia, se distingue la llamada de Telleria(\*\*\*) , mineral sulfúrea termal, descubierta por don Juan de Altamira, individuo de la Real Academia matritense, en 1743, a la cual concurren de continuo muchos enfermos". Indica el mismo Echegaray que estas líneas parecen tomadas de la "Historia de Vizcaya" de Iturriza (\*\*\*\*), en la que, al hablar de la citada anteiglesia de Murélagu, puede leerse :

---

(\*) Geografía del País Vasco-Navarro, Edición Carreras Condi. Tomo de Vizcaya. (Sin fecha) Página 185.

(\*\*) Relativa al viaje que el insigne asturiano hizo por Vizcaya en 1797, donde puede leerse lo siguiente: "María Pepa Colón, que se establece en Bilbao, vino a los baños de Aulestia".

(\*\*\*) En euskera "fábrica de tejas". Lo que está en relación con la existencia de arcillas del Keupex, ya que en sus proximidades asoman varios apuntamientos ofíticos.

(\*\*\*\*) Obra importante, a la que se alude más extensamente en otra parte de este trabajo.

"Entre varias fuentes de aguas cristalinas y sabrosas que hay en dicha república de Murélagos, es digna de que se haga mención la de Tellerio, que es mineral sulfurea termal, descubierta y reconocida por tal por don Juan de Altamira, de la Real Academia Matritense, el año de 1743, al tiempo que estuvo de boticario en la citada Puebla de Aulestia, antes de dicho año había únicamente un pantano cenagoso, con su manantial, en la falda de un ribazo".

Después, tal fuente termal ha quedado en el olvido, a excepción de una cita de Delmas, en su "Guía del Señorío" (a) y alguna velada referencia posterior.

La segunda referencia histórica, por orden cronológico, hace alusión al manantial de Isasi, que formaron los llamados Baños Viejos de Elorrio. Se deduce ello de un documento manuscrito, que no lleva fecha ni firma, encontrado en el palacio del Vizconde de Biota a principios del siglo XX por don Jose M<sup>a</sup> de Goicoechea. Y de las personas que en dicho documento se citan, dedujo el Sr. Goicoechea que debió ser en el último cuarto del siglo XVIII, hacia 1780. (aa)

Extracto algunos párrafos de la indicada nota: "En el término de este pueblo (Elorrio) hay una fuente bastante copiosa de agua sulfurea, de la cual nos dió noticia don José Ibarrola, docto médico de la villa de Vergara. Este se valió de don Miguel de Goicoechea, habilísimo boticario de la presente villa de Elorrio, quién evaporó cuarenta azumbres de agua, que dejaron de residuo cuatro onzas y dos dracmas que entregó don Francisco Viruega, diestro y acreditado boticario en la Corte". Pasando por alto la descripción de las

---

(a) Ver página 313.

(aa) Carmelo Echegaray en la obra citada (página 176) se pregunta si esta nota no se escribiría para la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País. Y, en nota a pie de página, añade textualmente: "Apuntamos la conjetura por si alguien tiene medios fehacientes de justificarla o desecharla definitivamente". Que yo sepa, es un dato erudito del que no tengo más noticia.

operaciones realizadas por tan elogiado boticario, que, más que otra cosa, revelan el atraso en que a la sazón se hallaban los estudios químicos, transcribo otro párrafo: "Si añadimos a estas pruebas (las de Viruega) el estar nuestra fuente en terreno muy abundante de minas de hierro y el hallarse en sus cercanías bastantes notas de azufre y vitriolo, podremos deducir que las virtudes de estas aguas nacen de embeber en sí muchas porciones de sales vitrílicas marciales que lance de los minerales por donde pasa." Frase, esta última, de difícil entendimiento. ¿Se referiría a sulfatos de hierro, por lo de marciales?.(\*)

En los párrafos finales del documento que considero, y a modo de conclusión, se dice que "lo que consta por experiencia, que todos los moradores de Elorrio hallan en su uso total alivio de las enfermedades rebeldes que padecen, y que como avisa dicho Goicoechea, siempre que se les dilate alguna dolencia más de lo regular y que han usado de aquellas ordinarias medicinas que se acostumbra, al instante acuden a esta fuente, y es raro el que no sana".

En 1785 se escribió por Cayetano Palacio un cuaderno titulado "Descripción de la ciudad de Orduña". Conservado en el archivo municipal, se dice en él hablando del río Nervión: "Se juntan unas fuentes muy perennes, muy saladas, en un término que llaman Arbieto, en donde en lo antiguo se fabricaba sal de esta misma agua, que por esta cualidad la pesca que se cría en aquel paraje es muy regalada".

---

(\*) Ver lo que se dice del azufre de Marte en página 486. Es también curioso y sorprendente el que, en el análisis que muchos años después realizó en estas aguas don Manuel Saenz Diez (del que se hablará más adelante) no figure cantidad alguna de sulfatos de hierro.

En términos muy parecidos se expresa Jose Antonio de Armona y Murga en sus "Apuntaciones histórico-geográficas y críticas de la ciudad de Orduña", escritas muy pocos años después (1790), ya que dice: "Luego se le junta el caudal de unas fuentes saladas de perenne curso en el término que se llama Arbieta, donde en lo antiguo se fabricaba sal, y por esa cualidad los pescados que se crían en aquel paso son muy regalados por lo sabrosos".

Las líneas precedentes se refieren a lo que modernamente se ha llamado aguas de la Muera, situadas en la planicie triásica (kemper) del diapiro de Orduña. Su nombre, lógicamente, se deriva de "salmuera", ya que estas aguas contienen más de 10 gramos de  $\text{ClNa}$  por litro. Y, además de haber sido empleadas como saliníferas desde tiempo inmemorial, también se supone fuesen utilizadas para la curación de diversas enfermedades, aunque no se encuentre descripción alguno de estas aguas en documentos anteriores a los reseñados.

La cuarta y última referencia del siglo XVIII procede del valle de Carranza. Se dice, que en 1798, un jesuita francés que vivía (¿temporalmente?) en el barrio de Bollain, bañándose en el río, notó que la temperatura del agua variaba de un punto a otro. Comunicada la noticia al ayuntamiento del Valle, se procedió a la investigación desviando la corriente del río, "que por aquel lado se hace muy impetuosa en las avenidas" (2), encontrándose con facilidad algunos manantiales de agua termal.

Y pensando en la importancia que esas aguas podrían tener en el tratamiento de algunas enfermedades, el ayuntamiento del valle construyó inmediatamente una casa de baños, que fué arrasada por el

---

(2) Juan E. Delmas: "Guía del Señorío de Vizcaya". Cap. "Las casas de baños y las aguas minerales". 1861. Página 523.

rio antes de terminada.(\*)

### Diccionario geográfico

Al comenzar el siglo XIX, en el año 1802, se publica por la Real Academia de la Historia el "Diccionario geográfico-histórico de España". Y no deja de sorprender al que, en una obra que pretendía ser exhaustiva para su tiempo, no se mencionen para nada cuatro de las siete fuentes minerales ya conocidas en Vizcaya en aquella fecha; ninguna referencia a Ceberio, Orduña, Isasi de Elorrio (\*\*) y Cortezubi (\*\*\*).

En páginas precedentes he transcrito lo que en este "Diccionario" puede leerse del manantial de Aulestia de Murelega. Veamos ahora lo que se dice en él de otros dos: Urberuaga y Carranza.

En el artículo correspondiente a Jemein, señala la existencia de las primeras aguas en la siguiente forma: "Otra fuente hay llamada de Uberuaga (sic), que es decir de agua caliente o termal. Su agua, en efecto, está siempre tibia y la nieve que cae de su circunferencia se derrite mucho antes que las demás." Pasando por alto la defectuosa escritura de la localidad, que puede ser imputable a una errata tipográfica, debo decir, para los no versados en lengua vasca, que la palabra "Urberuaga" puede descomponerse en tres partes: ur (agua), bero (calor) y aga (lugar de); y que, con el mismo

---

(\*) Este desastre ocurrió en 1801, año de grandes lluvias, en el que los ríos de Vizcaya se desbordaron, causando grandes daños.

(\*\*) Y eso que para esta fecha debía ser conocida, a juzgar por la nota transcrita por Jose M<sup>a</sup> de Gaicachea, a la que hemos aludido en la página 310.

(\*\*\*) Lo que lleva a suponer a Carmelo Echegaray (obra citada pág. 189) "que hasta el siglo XIX no llegaron a considerarse como medicinales".

nombre, se han denominado los manantiales guipúzcoanos de Urberuaga de Alzola y Urberuaga de Guesalaga (Cestona) (a). Pero nada dice este artículo del "Diccionario" de las virtudes medicinales y curativas de estas aguas, y como indica Echegaray (aa): "...no deja de ser extraño", pues ya para aquella fecha hubieron de ser experimentadas por las gentes que vivían en aquellos contornos".

Y, en el artículo referente a Carranza, podemos leer: "En medio de la corriente y junto a un sitio llamado Molinar, se descubrieron el año de 1798 (aaa) unas aguas termales, que según análisis hecho por don Pedro Gutierrez Bueno, contienen en 16 onzas 22 gramos de muriato calcareo y 9 de sulfato de cal, siendo muy a propósito para la raquitia, obstrucciones y otras dolencias. Se ha apartado la madre del río y se ha levantado el agua de la fuente lo bastante para surtir a dos baños que se han construido, uno para hombres y otro para mujeres, con una pieza en cada uno para vestirse y desnudarse." (aaaa)

Logicamente, nada podía decir este "Diccionario" de los seis baños restantes de Vizcaya (Belarín de Elorrio, Zaldivar, Villaro, Echano, Larrauñe y Artega de Arzúa) ya que fueron descubiertos con posterioridad a su publicación en 1802, (Y, cronológicamente,

---

(a) Sobre el topónimo "Guesalo", existente también en Vizcaya (Ceborio), hablaré más adelante (página 333).

(aa) Obra citada, página 160.

(aaa) Recuerde el lector lo dicho en los Antecedentes, en este mismo capítulo.

(aaaa) De esta descripción se deduce que tal artículo del "Diccionario" publicado en 1802, debía estar escrito bastantes años antes de la riada de 1801, que arrasó la casa de baños, como se ha podido ver anteriormente (página 312).

por el orden que acabó de indicar en el anterior paréntesis).

#### Primeros trabajos

Hasta el segundo cuarto del siglo no se empiezan a tomar con seriedad los estudios referentes a los manantiales medicinales. Y, uno de los primeros que se dedicó a estas tareas analíticas fué Pedro Mugartegui, natural de Marquina, profesor de Química Aplicada en el conservatorio de Artes de Madrid. Que por encargo de la Diputación de Vizcaya, a la vista de la fama y arraigo que iban adquiriendo las aguas de Urbervago de Ubilla, realizó en 1825 un análisis de ellos. Aunque se ignora el resultado de este análisis estimo digno de ser señalado este dato histórico.

Aparece por estos años una figura interesante: la de Higinio de Areaza, boticario del hospital de Bilbao. Su análisis de las aguas de Belerín mereció ser aprobado por la Real Junta Superior Gubernativa de Farmacia, el 19 de Enero de 1826 (\*). Y, por su curiosidad histórica, dentro de la ciencia geo-analítica, incluye seguidamente el cuadro original, resumen del citado análisis, en el que lo más interesante es la evolución seguida por la nomenclatura.

En último resultado, los trabajos de este profesor han demostrado que cada libra de días y seis onzas contiene lo que expresa la siguiente tabla,

---

(\*) Año en que se inauguraron los Baños nuevos de Elorrio o de Belerín. Estos datos constan en una hoja en la cual se anunciaba el "nuevo establecimiento de baños y aguas potables hidrogeno-sulfurados del termino de Belengoa o Belerín, al final de la calle Mayor de la villa de Elorrio, pertenecido de don Juan Ramón de Urquizu, en el M.N. y M.L. Señorío de Vizcaya".



Nomenclatura			
Antigua	Moderna	Ultima	Grado/100
Gas hepático	Gas hidrógeno-sulfurado	Acido hidro-sulfúrico	24'63 p. c.
Aire fin.	Gas ácido carbónico	Acido carbónico.	0'30 p. c.
Sal admirable de Glauber.	Sulfato de sosa	Deuto sulfato de sodio	6' gr.
Vitriolo calizo	Sulfato de cal.	Proto sulfato de calcio	3'98
Sal marina de cal.	Muriato de cal.	Proto hidro clorato de calcio	0'30
Magnesia blanca nizada.	Carbonato de magnesia	Proto carbonato de magnesia	3'
Crema de cal.	Carbonato de cal.	Proto carbonato de calcio	3'
Azafrón de Marte apolítico.	Carbonato de hierro	Proto carbonato de hierro	1'66
Hetón	Hetón	Hetón	0'41
Sílica	Sílica	Sílica	0'05

Unos años mas tarde, en 1831, el mismo Higinio de Arenaza publica "Análisis cuantitativo de las aguas minerales de Valmaseda". Y aunque es obra que se cita por Madoz en su "Diccionario geográfico", en el artículo "Valmaseda (Vizcaya)", no me inclino a creer que se refiriese a los de la villa del Cadagua, por las razones que se deducen de lo escrito por Delmas deceníos despues; y que veremos un poco mas adelante (página 321). Pero si estimo tenga relación con el análisis que realizó, ese mismo año de 1831 en las aguas de Carranza, localidad muy próxima a Valmaseda y perteneciente a su propio Partido Judicial. Tomando como base-para su examen de los manantiales de Molinar de Carranza- 45 libras de agua de 16 onzas, obtuvo Arenaza los siguientes resultados:

Temperatura del centigrado.....	34°
Acido carbónico.....	175'50 3'90 ca. pul. cub
Cloruro sódico.....	235-82 7'24 gr.
" cálcico.....	213'92 4'75
Sulfato cálcico.....	129'65 2'88

- 317 -

Carbonato magnésico..... 47'21 1'04  
 Acido silícico..... 8'38 0'18  
 Materia orgánica..... 13'98 0'31

En 1844, los doctores en Farmacia Antonio Moreno y Diego Genaro Lletget, practican el análisis de "una libra de agua mineral (de Zaldúa) de 16 onzas, que contiene las cantidades siguientes:

Acido hidro-sulfúrico 304 pulg. cub. a presión de 26 pulg. y 13 lin. y temperatura de 17.5 del termómetro centígrado.

Gas azoe 0,4 de pulg. cub. a la misma presión y temperatura.

Cloruro de magnesia ... .. 3— 7 granos

Cloruro de sodio ... .. 6— 7 "

Sulfato de magnesia ... .. 2— 8 "

Sulfato de sosa ... .. 2— 8 "

Sulfato de cal ... .. 14— 8 "

Nitrato de magnesia ... .. 0— 4 "

Nitrato de potasa ... .. 3— 1 "

Carbonato de cal ... .. 1— 3 "

Carbonato de magnesia ... .. 0—24 "

Silice ... .. 0— 4 "

Cantidades mínimas de óxido de hierro y materia vegetal.

Estas aguas de Zaldúa o Zaldibar era de antiguo conocidas entre los naturales del país por sus virtudes curativas, y bautizados por ellos con los nombres de urgaxiña (agua salada) y uratz ("agua podrida") lógicas y acertadas denominaciones populares, dado su alto contenido en sulfhídrico.

Que fué confirmado cinco años después, en 1849, por el catedrático de Medicina de la Facultad de Madrid, Melchor Sánchez Toca. El cual publica en Vitoria una obra con este largo título: "Nota de las graduaciones relativas del principio sulfuroso, que contienen varias fuentes sulfuricas del país vascongado, de la montaña de Santander y de algunos otros puntos de la Península, hechas con el sulfhidrometro de Dupasquier en 1844 y 1845".

Y, de esta obra, dos análisis son merecedores de reseñarse. Uno, precisamente, el de Zaldúa; ya que un "cuartillo" de estas aguas contenia:

- 318 -

Azufre..... 0,011,844 granos  
Gas ácido sulfídrico.. 0,012,578 granos  
Gas en volumen..... 1,831,218 cet.cúb.

El otro análisis de Sanchez Toca se refiere a los baños viejos de Elorrio, que dió los siguientes resultados:

Cuartillo de agua sometido a la presión de 28 pulg. fr. y temperatura de 10° R.

Gas sulfídrico ..... casi doble de su volumen  
Gas ácido carbónico..... 0'25 de su volumen  
Sulfato cálcico..... 3 gr.  
Sulfato sódico ..... 11 gr.  
Sulfato magnésico..... 6 gr.  
Cloruro sódico..... 3 gr.

Y, exactamente en la mitad del siglo, en 1850, edita Delmas, en Bilbao, una obra verdaderamente simbiótica. Digo esto porque fué escrita por tres licenciados de Guernica (médico, cirujano y farmacéutico) llamados Emilio Solis, Fermin Oxamuz y Bruno López de Calle. Titulase "Aguas minerales de Cortezubi" y no tiene interés dentro de la temática de este capítulo.

#### El Capítulo de Delmas

Me refiero al que, con el título de "Las cosas de baños y aguas minerales", se inserta en la obra de Juan E. Delmas "Guía del Señorío de Vizcaya", publicada en 1864. Aunque es libro que va a merecer nuestra atención más adelante, creí oportuno incluir aquí algunos comentarios al citado Capítulo.

Y por su fantasía e ingenuidad es interesante la transcripción íntegra de su prólogo, en el que, además, se vislumbra claramente su adhesión a las ideas de Humboldt, tan en boga en la época: "Llámanse aguas minerales, aquellas que participando de un sabor más o menos pronunciado y cuya temperatura es más o menos elevada, brotan del seno de la tierra y contienen en disolución ciertos principios que han adquirido al atravesar por terrenos minerales, sa-

linos o formados de sustancias orgánicas."

"El calor de estas aguas se atribuye generalmente al fuego central de la tierra, ley que se ha confirmado con la perforación de los modernos pozos artesianales, los cuales han demostrado que a medida que se profundiza la tierra 30 o 40 metros, la temperatura del agua sube un grado centígrado, de lo que resultaría que profundizándose media legua, el agua que allí se encontrase estaría hirviendo. Este resultado es tanto más plausible cuanto que parece probado que una agua caliente por naturaleza no difiere en lo más mínimo, bajo el aspecto físico, de una agua calentada artificialmente, y que por lo mismo, el calórico de las aguas no es una condición separada o a parte de su naturaleza. Pero hay otra particularidad más maravillosa todavía, y es, que las aguas no disuelven a su paso subterráneo más sustancias que aquellas que son favorables a la salud del hombre, del mismo modo que algunas plantas que se crían en terrenos deletéreos, no absorben más jugo que el que nos es conveniente, sin tocar aquellas sustancias que podrían sernos nocivas; se desprende que allí donde sólo se ve un hecho geológico, es preciso reconocer otra cosa mucho más superior, mucho más grande, y esta cosa es el dedo tutelar de la providencia que vela por la salud humana. En todas las épocas y entre todos los pueblos, los baños se han considerado como un poderoso agente de la higiene, y las aguas minerales como el remedio de gran número de enfermedades. Desde los tiempos mitológicos hasta los del bajo imperio; desde los de la antigua Grecia hasta la irrupción de los pueblos invasores del continente; desde los primeros tiempos de la Iglesia hasta nuestros días, todas las generaciones han reconocido la utilidad de los baños en sus diferentes formas de piscinas, lociones de vapor, calientes, templados, de agua fría y de fumigaciones. La generación actual no podía desconocer las virtudes de las aguas minerales, y a su influjo poderoso se somete con toda confianza,

que a ella es debida esa multitud de edificios y de manantiales descubiertos en todas partes del mundo, de los que no toca la peor parte a la península española. En el País Vascongado estas aguas abundan extraordinariamente, y no hay pueblo ni montaña que no contengan manantiales más o menos abundantes. En Vizcaya están reconocidas sus virtudes desde la más remota antigüedad, pero sólo se hacía uso de ellas en el estado natural o de piscinas, hasta que las costumbres han modificado su primitivo uso o empleo y han hecho construir allí donde brotaban, excelentes hospederías y mansiones de placer y recreo. Estas aguas y todas las demás que brotan en el Señorío son tanto más solicitadas, cuanto que a sus virtudes se reúne lo suave y agradable del clima, lo vistoso de los paisajes, la limpieza y aseo de los habitantes, la facilidad de las comunicaciones, y sobre todo el mar que bate su costa y que formando playas y bañaderos, es como el complemento de los baños de aguas minerales".

El tal capítulo reseña solamente seis "establecimientos notables en los puntos y cumbres de los pueblos que estampamos a continuación." Y son ellos los "sulfurosos" de Elorrio (viejos y nuevos), Villaro, Cortezubi, Zaldúa y las Termas de Carranza. Su interés geológico es mínimo, y se limita a copiar los análisis de Sánchez Toca, Arenza, Moreno, Lleguet y Gutierrez Bueno, de los que ya he hecho mención en páginas precedentes. Con algunos leves comentarios, como el que hace, por ejemplo, al de las aguas de Zaldúa: "Por los análisis que preceden (se refiere a los de Sánchez Toca y Moreno-Lleguet), se ve que estas aguas se aproximan a las del mar, con un elemento sulfuroso, y que al mismo tiempo que afectan al olfato por el desprendimiento de gas sulfúrico, se descubre su naturaleza al beberla por el sabor hepático y el salado y amargo de la sal marina y sulfatos de magnesia y sosa." (\*) (pág. 219.)

Al final, indica que "además de estos establecimientos.... hay varias tejamanas en distintos puntos del Señorío bajo las que brotan excelentes aguas minerales y de las que se hace uso en bebida y aún en baños conduciéndolas a las casas por medios que neutralizan una gran parte de sus excelencias". Y, abundando en lo que he insinuado en la página 316, habla Delmas de un manantial a la salida de la villa de Valmaseda, dentro de su jurisdicción, "a la derecha del camino de Castro y junto al río, que está llamado a prestar grandes servicios a la humanidad doliente." Añade que "estas aguas, no recogidas todavía convenientemente pertenecen a las llamadas "alcalino-sulfurosas", muy poco comunes en el país". Sorprende esta afirmación, cuando él mismo acababa de citar varios manantiales vizcaínos con tales características.

### Tres publicaciones

Que ven la luz con inmediata posterioridad a la obra de Delmas. Y que fueron editadas en su propia imprenta y litografía en Bilbao.

Es la primera de 1865, y se debe a Felix Pasamon. Folleto en 4<sup>a</sup>, de 10 páginas, se titula "Disertación y análisis químico de las aguas sulfuroso-salinas de la anteiglesia de Zaldúa". Lo curioso de esta obrita es lo tardío de su publicación, ya que está fechada en Ondárroo a 5 de junio de 1876. Y se refiere a los

---

(a) En lo que si es interesante este Capitulo de la obra de Delmas es en sus observaciones sobre servicios de hospederia, precios, normas de baños y alojamientos etc. Pero que lógicamente, y muy a mi pesar, debo pasar por alto.

análisis hechos en Madrid, el 14 de diciembre de 1844, por los doctores Antonio Moreno y Diego Genaro Lleguet, sobre los que he hablado en página anteriormente próxima.

En 1868, el farmacéutico por oposición del Hospital Civil de Bilbao, Saturnino Monasterio, publica un librito en 4<sup>a</sup>, de 24 páginas, titulado "Análisis hidratrimétricos de las aguas potables de Bilbao y grados hidratrimétricos de las de sus cercanías". Pero donde debe destacarse la figura de Monasterio (que practicó también algunos ensayos sulfhidrométricos en Arteaga de Arratio) es en haber sido el primer investigador del manantial de Villaro; donde, según su análisis químico ejecutado en 1869, se encuentran en cada litro de agua los siguientes gases y cuerpos fijos:

Gases	Centímetros cúbicos
Acido sulfhidrico.....	18'356
Acido carbonico libre.....	0'009

Cuerpos fijos	Gramos
Sulfuro cálcico.....	0'036
Bicarbonato sódico.....	0'245
Sulfato cálcico.....	0'488
Sulfato magnésico.....	0'492
Sulfato sódico.....	0'248
Cloruro sódico.....	0'112
Silice y materia orgánica.....	0'040
Total...	1'661

El mismo año de 1869 se edita otro folleto (también en 4<sup>a</sup>, de 20 páginas), con el título de "Baños de Zaldivar (Zaldua)". Es anónimo y consiste en una breve reseña de las aguas de Zaldua y de sus propiedades medicinales, con una descripción histórico-geográfica de la localidad; así como de los análisis de Moreno y Lleguet y las observaciones de Sanchez Toca, ya por mí citados anteriormente. Me atrevo a suponer que era un folleto propagandístico del balneario de Zaldivar, ya que se expendía en la botica de José Maria Moreno, sita en la calle Mayor, 93, de Madrid.

#### Arranque de Urberuaga

Hay cuatro años decisivos para la historia de Urberuaga de Ubillo, tal vez el más importante de nuestros manantiales minero-medicinales.

El primero de ellos es 1868; cuando se determina el sitio preciso en que brotan las aguas de los manantiales antiguamente conocidos: el de Santa Agueda y el de San Juan Bautista. Mérito atribuido al entonces médico titular de Marquina, Manuel de Irure.

Y el empuje definitivo lo da el dictamen favorable de la Sociedad Hidrológica de París (\*), al enjuiciar los análisis que, de Urberuaga, realiza el químico francés Lefort.

A lo que hay que añadir, en Agosto de 1870, el descubrimiento de una tercera fuente medicinal; que se llamó de San Justo en homenaje a su descubridor: Justo Jimenez de Pedro, doctor en Medicina y Cirugía, licenciado en Farmacia y director, a la sazón, del balneario de Zaldívar.

El año siguiente se llevan a cabo interesantes estudios de análisis y aforos de Urberuaga, a cargo de Manuel Sanz Diez, una de las más importantes figuras de la hidrología del siglo XIX. Tanto, a mi entender, que no me resisto a dedicarle especial consideración.

---

(\*) Anales de la misma. Tomo XIV.



Manuel Saenz Diez

Catedrático de Química en la Facultad de Ciencias de la Universidad Central, realiza una ingente labor de investigación en los manantiales mineromedicinales de Vizcaya durante el último tercio del siglo XIX.

En el apartado anterior acabo de hacer referencia a sus ensayos sobre Urberuaga, que plasma en su publicación en 4<sup>a</sup>, de 64 páginas, editada en 1871 por la imprenta Ribadeneyra. Lleva por título "Nuevo establecimiento balneario en Vizcaya, Aguas termo-bicarbonatadas-nitrogenadas de Urberuaga de Ubilla (Marquina) en la provincia de Vizcaya". Es un estudio analítico de aquellas aguas, detallando la marcha seguida en el análisis.

Escribe el doctor Saenz Diez que "tres son los manantiales de estas aguas minero-medicinales, sólo comparables con la tan justamente reputada Fuente del Hgado del establecimiento de Panticosa ...". Y da el caudal aforado de ellas, en 20 de febrero de 1871:

Manantiales	Por minuto Litros	Por hora Litros	En 24 horas Litros
1 <sup>a</sup> Santa Agueda (Fuente de).....	61'2	3'672	88'128
2 <sup>a</sup> San Juan Bautista.....	204	17'640	423'360
3 <sup>a</sup> San Justo.....	188'5	11'310	271'440
Totales...	543'7	32'622	782'928

Menciona después las propiedades físicas: "Las aguas de Ubilla tienen una temperatura de +27<sup>o</sup> centígrados, o sean +21 de Reaumur; son transparentes, incoloras, inodoras aún por la agitación; su sabor es acidulo, agradable; sueltan multitud de burbujas gaseosas, agitando en un frasco medio lleno y derrado, que el análisis ha demostrado ser una mezcla de nitrógeno y ácido carbónico".

En cuanto a las propiedades químicas, resume los trabajos analíticos verificados al pie de los manantiales en agosto de 1869, en Febrero y Agosto de 1871, y en el laboratorio, con el siguiente cuadro (referido a la composición de un litro de agua):

	Residuo en Agua	Gramos	Centenas
Cuerpos que se han pesado	Carbonato sódico	0'07413	
	• amónico	0'002769	
	• cálcico	0'078717	
	• magnésico	0'035111	
	• ferroso	0'001110	
	Cloruro sódico	0'016111	
	Sulfato potásico	0'004161	
	• sódico	0'019781	
	• cálcico	0'011110	
	Nitrato amónico	0'001117	
Cuerpos que no se han pesado	Sulfato sódico	0'016167	
	Cloruro sódico	0'026329	
	• magnésico	0'011111	
	Silice	0'011401	
	Alúmina		0'003603
	Litina		
	Fosfatos		
	Materia orgánica		
	<b>Suma total</b>		<b>0'114130</b>

	C e	Gases	Gramos
Un litro tiene en disolución.	32'83	Nitrógeno ó ázor	0'0003
	11'68	Acido carbónico	0'0029
	1'54	Oxígeno	0'0022
	45'33	<b>Suma la mezcla</b>	<b>0'0054</b>

Al considerar los gases que se desprenden espontaneamente de estos manantiales -"gases que no tienen color, olor ni sabor, y apagan las luces"- resuelve que son una mezcla representada por 100 volúmenes de:

	Manantiales de Santa Agueda y San Juan Bautista	Manantial de San Justo
Nitrógeno ó ázor.....	97'414 cent.cúbicos	96'83 cent.cúbicos
Acido-carbónico.....	2'586 " "	2'56 " "
Oxígeno.....		0'61 " "
<b>Mezcla.....</b>	<b>100'000 cent.cúbicos</b>	<b>100'00 cent.cúbicos</b>

Recoge tambien parte del aire de los gabinetes de inhalación de gases ( 21 de Febrero de 1871) que resulta estar compuesto,

para 100 volúmenes, de:

	Atmósfera del gabinete de San Juan Bautista	Atmósfera del ga- binete de San Justo
Nitrógeno o óxido...	88'80 cent.cúbicos	86'21 cent.cúbicos
Oxígeno.....	10'23 " "	13'09 " "
Ácido carbónico....	0'97 " "	0'70 " "
Mezcla.....	<u>100'00 cent.cúbicos</u>	<u>100'00 cent.cúbicos</u>

Y como resumen de sus ensayos sobre las aguas de Urberuaga, concluye así: "Resulta que por su temperatura de 27° C, pertenecen a los termoles; por ser los bicarbonatos los que dominan, deben denominarse bicarbonatadas, y por la gran cantidad de nitrógeno que contienen y desprenden, nitrogenadas; de manera que se clasifican las aguas de Urberuaga de Ubilla, de termoles-bicarbonatadas-nitrogenadas." (\*)

No se limitó a Urberuaga la labor analítica de Saenz, como ya se ha indicado. Por ello, veamos seguidamente otro de sus trabajos.

Del manantial viejo de Elorrio (Isasi), da para un litro de agua los siguientes resultados:

---

(\*) Ya entrado el siglo XX, el doctor José R. Carrazido realizó una labor de revisión de este trabajo de Manuel Saenz Díez. Y, entre otras salvedades, indica la siguiente: "Según la costumbre, entonces únicamente seguida, el señor Saenz Díez expresó los resultados del análisis, asociando los radicales ácidos y los metálicos en combinaciones salinas. La Química-física ha potenciado la arbitrariedad de tales asociaciones en todos los casos, y en el presente puede llegar al extremo de declararlas contrarias a la realidad, porque la pequeña proporción de la materia mineralizadora (apenas pasa de 3 decigramos por litro) compele o suponer en el seno del agua la ionización total de los cuerpos disueltos."



- 328 -

Nitrato amónico.....	0'029584
Silicato sódico.....	0'019400
Silice libre.....	0'000847
Materia orgánica.....	0'021353
Litina y fluor.....	0'013510

Suma..... 0'890500

Del que practicó en Zaldívar, son estos sus resultados para un litro de agua:

Gramos

Cloruro sódico.....	10'077305
" cálcico.....	1'61975
Sulfato cálcico.....	1'47318
" magnésico.....	0'513465
" sódico.....	1'060500
Carbonato sódico.....	0'326010
" cálcico.....	0'307551
" magnésico.....	0'117516
Silicato sódico.....	0'030226
Sulfato potásico.....	0'024220
" sódico.....	0'014138
Silice.....	0'012800
Carbonato ferroso.....	0'004417
Nitrato amónico.....	0'002996
Carbonato amónico.....	0'002769

Suma..... 15'499106

Centímetros  
cúbicos

Gas sulfhídrico.....	36'04
Oxígeno.....	1'14
Acido carbónico.....	2'43
Nitrógeno.....	13'99

Mezcla... 53'60

- 327 -

	Gramos
Sulfato cálcico.....	1'200936
Carbonato cálcico.....	0'100476
" magnésico....	0'007944
" ferroso.....	0'027622
" manganeso....	0'000223
" amónico.....	0'004093
" potásico....	0'018650
Sulfato sódico.....	0'022126
" magnésico.....	0'165696
Fosfato aluminico.....	0'001035
Nitrato amónico.....	0'003385
Silicato sódico.....	0'007353
Silice libre.....	0'017470
Materia orgánica.....	0'198007
Litina y fluor.....	0'001000

Suma.... 1'833200

Y la composición de los gases que da cada litro, es ésta:

	Centímetros cúbicos
Acido sulfhídrico.....	29'935
" carbónico.....	48'374
Nitrógeno.....	20'459
Oxígeno.....	1'232

Suma..... 100'000

En cuanto al nuevo de "lorrio (Belierin), el análisis de Saenz  
Diez se resume así:

	Gramos
Sulfato cálcico.....	0'599160
Carbonato cálcico.....	0'168751
" magnésico.....	0'002109
" ferroso.....	0'000870
" manganeso.....	0'000098
" amónico.....	0'003563
" potásico.....	0'002725
Sulfato sódico.....	0'022126
" magnésico.....	0'005295
Cloruro sódico.....	0'018411
" magnésico.....	0'000938
Fosfato aluminico.....	0'000010

- 328 -

Nitrato amónico.....	0'029584
Silicato sódico.....	0'019400
Silice libre.....	0'000847
Materia orgánica.....	0'021353
Litina y fluor.....	0'013510

Suma..... 0'890500

Del que practicó en Zaldivar, son estos sus resultados para un litro de agua:

Gramos

Cloruro sódico.....	10'077305
" cálcico.....	1'61975
Sulfato cálcico.....	1'47318
" magnésico.....	0'513465
" sódico.....	1'060500
Carbonato sódico.....	0'326010
" cálcico.....	0'307551
" magnésico.....	0'117516
Silicato sódico.....	0'030226
Sulfato potásico.....	0'024220
" sódico.....	0'014138
Silice.....	0'012800
Carbonato ferroso.....	0'004417
Nitrato amónico.....	0'002996
Carbonato amónico.....	0'002769

Suma..... 15'499106

Centímetros  
cúbicos

Gas sulfhídrico.....	36'04
Oxígeno.....	1'14
Acido carbónico.....	2'43
Nitrógeno.....	13'99

Mezcla... 53'60

En colaboración con Magin Botyet, verificó en 1882 el análisis de las aguas de Cortezubi, que permitió clasificarlas como clorero-sódicas-sulfurosas, debido al siguiente resultado:

Gases	Centímetros cúbicos
Acido sulfhídrico.....	15'54
" carbónico.....	29'32
Nitrógeno.....	55'14
Suma....	<u>100'00</u>

Substancias fijas en un litro de agua mineral

	Gramos
Sulfato cálcico.....	0'029143
Carbonato cálcico.....	0'087111
" magnésico.....	0'015208
" ferroso.....	0'000647
Silice.....	0'014026
Silicato sódico.....	0'027499
Fosfato aluminico.....	0'000886
Sulfato magnésico.....	0'003546
Cloruro.....	0'000693
" potásico.....	0'006881
" lítico.....	0'000193
Sulfuro sódico.....	0'006744
Sulfato " .....	0'001761
Cloruro " .....	0'499696
Carbonato " .....	0'039633
Materia orgánica.....	0'069463
Suma.....	<u>0'813300</u>

A pesar de lo que digo en los "Antecedentes" de este mismo capítulo, las aguas de Arbieta de Orduña no fueron objeto de especial consideración hasta muy entrado el siglo XIX. Concretamente hasta 1865, "en que el catedrático de la Facultad de Medicina de Barcelona, don Cipriano de Uribea, que las conocía bien, escribió una Memoria acerca de ellas, y logró por ese medio darlas a conocer fuera de la comarca, según se vió por la gente forastera que venia



de lejanas tierras a beberlas y bañarse en Arbiesto."(\*)

El precedente párrafo explica el que Delmas no incluyó a Orduña en su descripción de los balnearios de Vizcaya. Y otra vez tenemos aquí a Manuel Saenz Diez, quién, en la década de los setenta practicó el estudio y análisis de las aguas de Orduña, fijando su temperatura en 132,2 centígrados y el caudal en 27.858 litros por hora. Y según él, existen en un litro de agua los siguientes cuerpos:

Gramos

Cloruro sódico.....	10'417742
Sulfato cálcico.....	3'254600
Báregina.....	0'364431
Sulfato sódico.....	0'363917
Cloruro magnésico.....	0'294952
Cloruro cálcico.....	0'247535
Carbonato cálcico.....	0'104733
Sulfato potásico.....	0'075590
" magnésico.....	0'013757
Carbonato magnésico.....	0'008690
Fosfato aluminico.....	0'004380
Silice.....	0'004000
Silicato sódico.....	0'003845
Carbonato amónico.....	0'002989
Carbonato ferroso.....	0'002663
Nitrato amónico.....	0'002580
Cloruro de litio.....	0'002454
Carbonato sódico.....	0'002380
" manganeso.....	0'000030
Suma.....	15'170968
Cuerpos no deter- { Bromo....	} 0'296532
minados y pérdida { Cesio....	
{ Acido nitroso	
Suma total.....	15'467500

(\*) Carmelo Echegaray: obra citada, página 198

Los gases han dado el resultado siguiente:

Gases espontáneos	Centímetros cúbicos	Gases disueltos en el agua	Centímetros cúbicos
Nitrógeno .....	96'77	Acido carbónico.....	33'74
Acido carbónico...	3'23	Nitrógeno.....	20'97
Volúmenes de		Oxígeno.....	1'51
mezcla.....	100'00	Mezcla...	56'22

Finalmente, y respecto a la obra de Saenz, citaré sus trabajos en el manantial de Larrauri, para el que dió un aforo de 252 litros por minuto, a una temperatura de 17'5° C.Y, analizadas sus aguas, le resultó en un litro los siguientes compuestos:

	Gramos
Carbonato cálcico.....	0'125881
" magnésico.....	0'011388
" ferroso.....	0'002655
" sódico.....	0'000824
Sulfato cálcico.....	0'046307
" magnésico.....	0'047727
" sódico.....	0'002277
Cloruro sódico.....	0'151429
" magnésico.....	0'024945
" potásico.....	0'002992
" cálcico.....	0'000465
Silice libre.....	0'011377
Silicato sódico.....	0'001967
Fosfato aluminico.....	0'011748
Materia orgánica.....	0'022018
	<hr/> 0'463300

	Centímetros cúbicos
Acido carbónico.....	5'670
Oxígeno.....	2'373
Nitrógeno.....	19'503
Mezcla.....	<hr/> 27'546

Del análisis de los gases que se desprenden espontáneamente de

estas aguas, resulta que en 100 centímetros cúbicos de la mezcla hoy:

	Centímetros cúbicos
Acido carbónico.....	2'156
Oxígeno.....	0'526
Nitrógeno.....	97'318
	<hr/> 100'000

#### Guía hidrológica de Gil Fresno

En 1879 se publica en Bilbao la primera obra específica sobre nuestros balnearios. Se titula "Guía Hidrológica Médica de Bizcaya" y es debida a José Gil Fresno. Es interesante recoger los datos biográficos que, de tal figura, escribe Juan E. Delmas en su manuscrito "Claros varones de Vizcaya" (a) : "Médico, nació occidentalmente en el Puerto de Santa María el año de 1813 y murió en Bilbao en 1891. Estudió con gran aprovechamiento en la Academia de San Carlos de Madrid donde terminó la carrera en 1837 y se doctoró en el mismo año. La ejerció en Bilbao hasta el de 1843 en que fué nombrado médico titular de la villa de Durango, permaneciendo en ella y gozando de singular estimación durante 17 años hasta que regresó a Bilbao en 1860 para ejercer el cargo de médico mayor de su Hospital Civil que ganó por oposición, y del que fué jubilado a instancia suya en 1888". (aa)

---

(a) Se volverá sobre esta obra en la página 344.

(aa) Antes de su "Guía Hidrológica", Gil Fresno había publicado en 1871, "La higiene física y moral del bilbaíno". Y, el mismo año de su muerte, vio la luz "Cartas sobre el cólera", recopilación de sus meritorios trabajos con motivo de las epidemias de cólera de Bilbao, que le habían llevado a ser socio correspondiente del Instituto Médico Español y académico de Ciencias Médicas.

De la "Guía Hidrológica Médica de Bizcaya" escribió años después el Doctor Leopoldo Martínez Reguera (\*) que "sería deseable que tuviera imitadores este erudito trabajo de recopilación provincial balnearia del doctor Gil y Fresno". Y es que, en verdad, esta obra es una buena síntesis de todos los lugares de Vizcaya donde se manifestaban las aguas minero-medicinales, aún cuando no carezca de errores y omisiones.

Así, en el mapa que figura en tal obra (y que reproduzco en facsimil en la parte gráfica de este Capítulo), no incluye los baños de Aulestia y considera a Carranza con muy poca relevancia. En cambio, señala preferentemente a Gordejuela, cuando en esta localidad vizcaína no se han conocido manantiales de este tipo.

Lo que sí debe señalarse como meritorio en la obra de Gil Fresno es el haber citado por primera vez a las aguas de Ceberio, haciendo referencia al farmacéutico de Bilbao Juan de Celada, que "en un tanteo analítico, halló evaporando 100 gramos de estas aguas 1'041 gramos de sales, las que resultan ser bicarbonato de cal, carbonato de hierro, cloruro de magnesio, sulfato de cal, sulfato sódico y cloruro sódico." (\*\*)

---

(\*) "Bibliografía Hidrológico-Médica Española", Madrid, 1896. Tomo 1, página 676.

(\*\*) Según hace ver Carmelo Echeagaray (obra citada, página 192) "Seguramente se refiere a este manantial el señor Delmas cuando, en su varias veces mencionada "Guía" afirma que entre las diversas fuentes de agua mineral que existen en el término municipal de Santo Tomás de Olabarrieta (Ceberio) "hay una muy salada en el barrio de Guesala, con cuyas aguas amasaban el pan antiguamente." El mismo nombre de Guesala con que ese barrio es conocido, demuestra por modo evidente que el pueblo se fijó en lo salino de las aguas que en él brotaban. A eso, seguramente, obedece ese nombre, que significa agua salada."

Los dos últimas décadas

Se ha citado ya en la página 329 el análisis de Manuel Saenz Diez y Magin Bonet, verificado en 1882 en las aguas de Cortezubi.

Destaca por estos años el de Fausto de Garagarza, decano y catedrático de la Universidad Central, que analizó el de 1883 las aguas de Molinar de Carranza, a las que calificó de clorurado-sódico-bicarbonatadas nitrogenadas. El análisis dió este resultado:

Temperatura..... 31°5 y 33°  
Densidad a 15° G..... 1.0007555

Un litro de agua contiene:

	Gramos
Acido carbónico libre.....	0'01941
Nitrógeno.....	0'02414
Cloruro sódico.....	0'53484
" potásico.....	0'00383
Bicarbonato sódico.....	0'08116
" cálcico.....	0'21606
" magnésico.....	0'14108
" ferroso.....	0'00419
Sulfato cálcico.....	0'03035
Silicato sódico.....	0'03371
Alúmina.....	0'00020
Litina.....	} Indicios
Oxido manganesos.....	
Iodo.....	
Materia orgánica.....	0'00190
Total.....	1'09087

Un litro de agua deja residuo fijo a 120° gr. 0.850  
Desprende por ebullición:

	Centímetros cúbicos
Nitrógeno.....	19'22
Acido carbónico.....	20'00
Total.....	39'22

- 335 -

El agua al brotar emite continuamente grandes y numerosas burbujas de gas, constituido en unos manantiales por nitrógeno puro y en otros por:

	Centímetros cúbicos
Nitrógeno.....	98
Acido carbónico.....	2

Su caudal asciende a 29'600 litros por hora, cantidad que llena sobradamente las necesidades del establecimiento, tanto que en todas las bañeras hay corriente continua y constante de agua mineral.

Es grande la euforia balnearia de estos años. Se mejoran y amplian la mayoría de los establecimientos de Vizcaya; se reconstruye Belerín en 1886. En el mismo año se levanta Echano, que había sido descubierto en 1878.... Y, como trabajo interesante, más postrero del siglo XIX, citaré el del doctor José Hernández Silva, editado en Madrid en 1893. Se titula "Hidrología médica, Urberuaga de Ubilla". Estudio monográfico, de sus aguas nitrogenadas". Entre otras consideraciones, hace la de los destinos de las tres fuentes de este balneario ya señaladas en páginas anteriores. Así lo explica Hernandez Silva: "La fuente de Santa Agueda es la que se destina al uso del agua en bebida. La de San Juan Bautista para la inhalación difusa general, para lo cual cae en forma de cascada dentro de la gran cámara de respiración, donde se pueden colocar doce personas a la vez. Y la de San Justo para la inhalación difusa preferente."

### TRES LUSTROS DE TENTATIVAS OFICIALES =====

En la etapa intermedia a la que hemos hecho referencia en la página 294, al establecer divisiones en el transcurso del siglo XIX, debemos precisar una primera época: la que, iniciada a la muerte de Fernando VII (1833), puede llegar hasta la construcción del primer horno alto de Vizcaya y la publicación del primer estudio geológico serio, el del belga Collette. Logros ambos -técnico uno, científico el otro- que coinciden en el año de 1848.

Son quince años en los que se va a prestar una mayor atención oficial a la cultura y a la ciencia, con la renovación de la primera enseñanza (1834) y con la incorporación de las Universidades al Estado, la creación de la primera Facultad de Ciencias (como sección de la Filosofía) y la organización de los Institutos de segunda enseñanza (1835). Años en los que la actividad minera, "en plena recuperación, está presidida por la Ley de Minas de 25 de octubre de 1839, que reglamentó, en sentido amplio, los aprovechamientos minerales en toda España". (\*)

---

(\*) Jorge Nadal Oller y Rosas Ortega Canadell: "Los siglos XIX-XX". Tomo IV de la Historia de España y América. Vicens Vives, pág 243.

Muy poco interés ofrecen las publicaciones geológicas de estos años. Y mucho menos las referentes a Vizcaya, sobre todo durante los siete (1833-1840) en que se vió trágicamente sacudido por la primera guerra carlista.

Así que, a partir ya del final de la misma, podíamos recoger algunas noticias geológicas sobre el País Vasco, aunque incluídas en obras de más amplio contenido geográfico. Tales serían la del francés M.H. Landrin, en 1841 (\*), o la del Conde de Villafranca (\*\*), dos años más tarde.

De este mismo año de 1843 pudiera citarse el "Ensayo histórico-natural de los minerales y minas de España" (\*\*\*), escrito por Francisco Antonio Benavides (\*\*\*\*). Que divide su libro en dos partes: en la primera, como hace ver Maffei (\*\*\*\*\*), expone unas ligeras consideraciones sobre el estado de la mineralogía y la geología en España, lamentándose de la escasez de tratados sobre el tema.

---

(\*) De este ingeniero civil de Minas editó la Librería Didot, de París, un tomo en 8<sup>a</sup> mayor de 540 páginas. En él pueden verse algunos datos relativos a España y Provincias Vascongadas, de poco interés y que se refieren exclusivamente al plomo: "de son état dans la nature, de son exploitation, de su metallurgie et de son emploi dans les arts".

(\*\*) "Observaciones geológicas sobre el país vascongado". (Archivos de Karsten, periódico alemán).

(\*\*\*) "Apoyado en varias investigaciones orictognósticas y geognósticas", se dice como subtítulo al libro. Que fué editado en Madrid, imprenta de Ignacio Boix, en 12<sup>a</sup> mayor, con 183 páginas. (Precio: 1'50 pts).

(\*\*\*\*) Profesor de Ciencias Naturales en el Colegio Politécnico de Madrid, Individuo de la Sociedad Económica Matritense, Caballero de la Orden de Isabel la Católica y Académico de Número de la Real Academia de Ciencias Naturales de Madrid.

(\*\*\*\*\*). Obro citada.



También hace ver los abusos y desórdenes cometidos en los registros y calificaciones de las minas. Teniendo interés para nosotros porque, al hablar de los minerales que pueden beneficiarse, cita los yacimientos de Somorrostro. La segunda parte es un compendio de metalurgia y termina con un apéndice bibliográfico: "tan conciso -sigo con Maffei- que sólo cita quince obras nacionales".(\*)

#### Año de inquietudes mineras y ferronas

Nueva Constitución, esencialmente reaccionaria con relación a la anterior. Y plan de enseñanza de Pidal, que "destruye los últimos restos de autonomía de los centros docentes, especialmente de las Universidades, y las convierte en Escuelas del Estado, centralizándolas y secularizándolas".(\*\*)

Es el año de 1845 ciertamente destacado para nuestro interés, dentro de la mediocridad reinante, ya que en él aparecen varias obras vinculadas a la minería y el tratamiento industrial del hierro. Una de ellas es la "Relación calificada de las minas de Vizcaya que se hallaban en labor en Noviembre de 1844", debida al alemán Guillermo Schulz (\*\*\*). Otra es el célebre "Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y Ultramar" (\*\*\*\*), dirigida y editada por el político navarro Pascual Madoz (\*\*\*\*\*); figurando

---

(\*) ¿Es que había muchas más?

(\*\*) Pedro Aguado Bleye: "Historia de España". 1931. Tomo II, página 531.

(\*\*\*) "Boletín Oficial de Minas". Año 1845. Pág 199.

(\*\*\*\*) Madrid, 1845-50. Establecimiento Literario-tipográfico de P. Madoz y L. Sagasti. 16 tomos en folio a 2 columnas.

(\*\*\*\*\*). Por razones obvias omito las consideraciones biográficas de tan importante figura política, con gran influencia en el partido progresista de aquellos tiempos.

en él, en la nota sobre Valmaseda, una referencia a ferrerías y minas, especialmente las de Somorrostro; así como una reseña geológica de Collette, el geólogo belga del que nos ocuparemos más extensamente en el capítulo próximo.

No pueden olvidarse —a pesar de rebasar los estrictos límites de la Geología— los trabajos de Jose M<sup>a</sup> de Urniza, ferrón inteligente e inquieto, natural de Alava, donde poseía en Araya una ferrería con un alto horno que marchaba con carbón vegetal. Y que, en su preocupación por las nuevas técnicas del extranjero y el rechazo de los ferrones vizcainos a emplearlas, escribió un "Compendio del modo como se practica el método directo de obtener el hierro llamado o la catalana, en el Ariège (Francia)" (\*), y unas "Indicaciones sobre los adelantos hechos en los últimos años en la fabricación de hierro y protección que le dispensan a este ramo los gobiernos de Europa" (\*\*). Como puede deducirse por el propio título, el objeto de este segundo escrito fue invalidar los privilegios de introducción del hierro, dando a conocer los adelantos hechos en la siderurgia y fundando esta necesidad en la escasez de carbón vegetal. Preconizando también la protección oficial por parte del Estado y de las Diputaciones de las provincias vasco-navarras.

José M<sup>a</sup> Urniza, por tanto, fue un precursor, incomprendido, de nuestra moderna industria siderúrgica. La cual (aún con el precedente de que se pueda considerar al de Guriezo como el primer horno alto vizcaino, en 1833) no iba a desarrollar el funcionamiento de

---

(\*) Según Maffei y Rua Figueroa (obra citada) se trata de un manuscrito inédito.

(\*\*) Madrid, 1845. Imprenta de J. Martín Alegria. En 8<sup>a</sup> mayor. 46 páginas.

los altos hornos hasta 1848, en la fábrica de Santa Ana de Bolueta. Un año después de que el propio Urniza, tratando de probar que el establecimiento de hornos altos con carbón vegetal no daba buen resultado económico y esaliendo al paso de las acusaciones injustamente recibidas, escribiese unas "Observaciones en propia defensa sin odio y sin miedo a los ferrones de las provincias Vascongadas" (\*).

No sólo es el de 1848 el año de nuestro inicio siderúrgico moderno. Lo es también el de la publicación de la primera obra geológica importante sobre Vizcaya: la del belga Collette, merecedora de un exclusivo capítulo y que, como tal, será el contenido del siguiente. Antes de entrar en él, sin embargo, y como una especie de apéndice al que ahora termino, no debo pasar por alto una obrita de J. Muller, profesor de la Universidad de Friburgo, titulada "Elementos de Cristalografía", traducida del francés por Lucas de Aldano.

Y si la traigo aquí, con todo el afecto de mi doble condición de bilbaino y geólogo, es porque esta obra fué impresa en Bilbao (\*\*). Y porque Maffei, el gran bibliólogo tantas veces citado, al recomendar esta traducción ("lo que hoy es mucho más por estar agotada la edición francesa"), dice de ella estas palabras: "La impresión es excelente y hace honor a la tipografía bilbaina".

---

(\*) Sin pie de imprenta. En folio, 6 págs. Fechado en Madrid, a 2 de Febrero de 1847.

(\*\*) En 1848. Imprenta litográfica y librería de Delmas e Hijo, en 8ª mayor, IV, 134 págs y 123 figuras grabadas en el texto. (Precio: 2'50 pts).

#### RECONOCIMIENTO GEOLOGICO DEL SEÑORIO =====

La introducción del sistema de los hornos altos en la industria siderúrgica (\*), con lo consiguiente necesidad de carbón mineral, despertó en Vizcaya un gran furor por la búsqueda de este recurso energético. Lo que llevó a la Diputación "deseosa de saber si realmente había fundamentos para creer en la existencia de este pan de la industria" (\*\*), a preocuparse por el estudio y conocimiento de los terrenos vizcainos.

A tal efecto, encargó esta misión a Carlos Collette, ingeniero belga que acababa de terminar sus estudios en la Escuela de Lieja. Publicándose, en 1848, los resultados de estos trabajos con el título de "Reconocimiento geológico del Señorío de Vizcaya, hecho de orden de su Diputación General".

---

(\*) El primer horno alto vizcaino se construyó en Guriezo, en el año 1833.

(\*\*) R. Adón de Yarza: Prólogo a su "Descripción física y geológica de la Provincia de Vizcaya".

Se trata de un libro en 8º mayor, con 13 páginas de Introducción (en números romanos), 159 de texto y 19 páginas más al final, sin numerar, destinadas a catálogos y análisis. Se acompaña un mapa geológico del Señorío (primero que se realizó en Vizcaya, de este tipo), que el autor realizó sirviéndose del geográfico que poco tiempo antes había dado a luz D. Timoteo de Loizaga. Y aunque sólo figura el nombre de Carlos Collette, ingeniero del Real Cuerpo de Minas de Bélgica, fué traducido al castellano por Luis Maria Elexaga, nacido en Bilbao en 1816 y muerto en 1854. (★)

La obra de Collette, vista desde nuestros días, no pasa de ser un mero documento histórico. Pero, en aquel entonces, fué de importancia trascendental, a pesar de sus errores manifiestos, y puede considerarse como la primera descripción geológica de Vizcaya. Importancia que crece en estimación si se tiene en cuenta que "estaban casi todas las demás provincias españolas vírgenes en este género de exploraciones" (★★)

#### Reseña geográfica

Como Introducción, aparece una breve reseña geográfica de Vizcaya, que, en realidad, redúcese a describir los ríos, "generalmente de importancia escasa, y cuyo curso es sobremanera reducido". Y bien

---

(★) Elexaga fué oficial segundo de la Secretaría de la Diputación General de Vizcaya y se dedicó a la política con cierta actividad, preparando el movimiento militar contra el regente del Reino, general Espartero. Colaboró en "El Bascongado" y en las publicaciones "Viaje Pintoresco" y "Revista Pintoresca por las Provincias Bascongadas".

(★★) R. Adán de Yarza: Obra y capítulo citados.

se ve que el problema de los "cguaduchos" no es nuevo entre nosotros, cuando dice: "Por las numerosas quiebras que surcan los montes en sus márgenes alzados, vienen a acrecentar de un modo casi instantáneo, y en cantidad considerable su habitual volumen de agua, las que de aquellos se despeñan, y rompen en avenidas e inundaciones que no pocas veces han sido en extremo devastadoras".

Da seguidamente una "sucinta indicación de los ríos que atraviesan el suelo vizcaino". Que relaciona de Oeste a Este. Comienza, por lo tanto, por el valle de Carranza, río Agüera y río de Somorrostro, sobre los que no aparece ningún dato de interés. A continuación -y he aquí el primer error de Collette- reseña como independientes al Cadagua, al río de Orduña (actual Nervión) y a los de los valles de Arratia. Me llama la atención no advirtiese el ingeniero belga que estos últimos ríos citados no son sino afluentes del Nervión-Ibaizábal. Del que, por cierto dice, un poco más adelante, "que forma la arteria principal de la hidrografía vizcaina" (★)

Reseña después Collette "los demás cursos de agua de Vizcaya que atraviesan sus valles transversales". Citando al Butrón, Mundaca, río de Lequeitio, Artibay (que llama Artibas) y otros que apenas merecen ser citados, como por ejemplo el de Baquio y el que desagua en el reducido puerto de Ea".

---

(★) Frase que confirma la tesis de una conferencia que pronuncié en la Biblioteca Municipal de Bilbao, el 15 de Junio de 1976, con el título "Apología del Ibaizábal". En ella exponía mi opinión, sopesada y compartida por destacados geólogos y geógrafos, que el río que pasa por Bilbao no es el Nervión, sino el Ibaizábal. Dicha conferencia ha sido publicada -como un capítulo, con el mismo título- en mi libro "Los ríos de Vizcaya", formando parte de la Colección "Temas Vizcainos" (Caja de Ahorros Vizcaina, Julio-Agosto, 1978)

"Por lo que a los montes ctañe" -frase con la que inicia los últimos párrafos de su Introducción- se limita a hacer una referencia a los estudios de Elie de Beaumont sobre el levantamiento de los Pirineos, considerando la dirección predominante de los montes vizcainos, que es la de NW-SE. Y se justifica de su poco detalle en la descripción orográfica diciendo que "carecía entonces de mapa geográfico, y los que llegué después a proporcionarme en nada se parecían a la topografía de este país: tal era su imperfección que ni siquiera me fué dable consignar en ellos mis observaciones geológicas". Y hace ahora un elogio a D. Timoteo de Loizaga (\*) "que ha dado a luz un mapa... de una exactitud infinitamente mayor que los anteriormente publicados". Este mapa sí parece que le fué "de utilidad suma", siendo el que utilizó, tal como he señalado anteriormente. Aunque señale los errores de Loizaga "que pudieran resultar de la dirección equivocada, de la posición inesacta o de la poca verdad en las alturas comparativas de los montes".

Para terminar esta Introducción, reconoce sus propias deficiencias en la obra que presenta, Resultantes "de mi corta experiencia" (\*\*), "de que este es el primero de su clase que he hecho en mi vida"

---

(\*) Nacido en Guernica en 1818, murió en 1892, diputado general por el bando gamboino en las Juntas Generales de 1848. Comisionado en Corte (1852), senador del Reino (1871). Se ocupó de trabajos estadísticos del Señorío y de las carreteras que debían cruzarlo, para lo cual -como decía Delmas en su obra "Claros varones de Vizcaya"- "levantó y publicó en 1846 un Plano topográfico que prestó muchos servicios, porque Vizcaya no poseía ningún otro más que el defectuoso de la colección de López". El mapa de Loizaga tiene unas dimensiones de 0'52x0'76 cms, está dividido en Merindades y fué editado (el año indicado) por Delmas e hijo, en Bilbao.

(\*\*) "Con la esperanza -añade- de que más adelante podrán servir de base útil para una obra más perfecta." Y bien es verdad que sirvieron, aunque, en muchos casos, hasta se asimilaron los errores de Collette.

de que partía de cero, como diríamos hoy, "porque nada se sabía de lo que atañe a la geología de Vizcaya" (\*); y, finalmente, "que la falta de una biblioteca pública me ha impedido perfeccionar el estudio de los fósiles, como me proponía hacerlo".(\*\*)

#### Terrenos de sedimento

Dos partes tiene esta obra, tituladas respectivamente "Terrenos de sedimento" y "Terrenos plutónicos". Respecto a los primeros, hace una errónea clasificación en "terreno liásico" y "de creta". Y es que considera como liásicos a dos pequeños manchones: uno en las cercanías de Bilbao, "con forma de una especie de paralelogramo irregular que concluye en punta cerca de las minas de Somorrostro, y por el lado opuesto en el puente de Galdácano"; el otro, "formando un semicírculo alrededor de Bermeo".(\*\*\*)

En realidad, se trata de formaciones margosas del Aptense, de color azul oscuro, que han ido recibiendo diversos nombres en los estudios sucesivos que, sobre minería principalmente, fueron realizados con posterioridad a Collette (\*\*\*\*). El cual los define como

---

(\*) No es cierta esta afirmación, ya que había mucha labor anterior aprovechable, como hemos podido ver en todos los capítulos precedentes. Creo que esta frase fue una manera de justificar su ignorancia de los trabajos y publicaciones existentes, que no consultó -estimo- por falta de tiempo y dedicación.

(\*\*) Aquí sí que tiene razón, ya que la primera biblioteca pública de Vizcaya fue creada en la segunda mitad del siglo.

(\*\*\*) Los terrenos jurásicos son escasísimos en Vizcaya, donde sólo aparece a ambos lados de la ría de Guernica, formando dos estrechísimas fajas, longitudinales y paralelas a dicha ría, con una anchura máxima que no llega al medio kilómetro.

(\*\*\*\*) Estas denominaciones pueden resumirse, por orden cronológico, de la siguiente forma: Creta de Portugalete (Verneuil, 1860), margas azuladas (Cortez, 1881), margas calizas arcillosas (Adán de Yarza, 1892), margas de Bilbao (Mengo, 1920 y Ciry, 1940) y margas grises y azules (Ríos, 1948).



"calizas de un color azul oscuro, muy arcillosas, de estructura maciza", definición coincidente, en sus caracteres extremos, con las dadas por autores posteriores.

Y no es extraño este error de Collette si se tiene en cuenta su poca orientación paleontológica; que él mismo parece reconocer al decir que "a pesar de mis investigaciones, no he podido encontrar en estas rocas sino dos fósiles muy mal conservados, uno de los cuales debe en mi opinión pertenecer al género terebratula"

#### Terrenos de creta

Que "ocupa cuasi toda la superficie de Vizcaya", tal como inicia Collette este capítulo. Afirmación errónea que se ha mantenido hasta muy entrado el siglo XX, ignorando la presencia de otros, tales como el Triásico y el Eoceno.

Advierte Collette que emplea el nombre de terreno de creta, en la acepción introducida en la ciencia por Dufrenoy, "en las excelentes memorias que publicó con el objeto de que sirviesen para la descripción geológica de Francia". Y hace ver la compleja tectónica de Vizcaya cuando dice: "La estratificación de este terreno está con frecuencia trastornada, bien sea por fallas numerosas, cuya causa no es posible reconocer (\*), bien sea por los muchos levantamientos ofíticos que se encuentran principalmente en la parte septentrional del Señorío" (\*\*)

---

(\*) Me desorienta esta frase. ¿Se desconocía entonces el mecanismo de formación de fallas?.

(\*\*) Se refiere aquí a los diapiros triásicos existentes en el norte de Vizcaya, sobre los que haré mención más adelante.

Divide los terrenos cretáceos de Vizcaya (o que él cree que lo son) en siete grupos; advirtiéndole que los describirá "sucesivamente según el orden cronológico, principiando por los más antiguos"; y dando a tales divisiones o grupos los nombres de los pueblos en cuyas cercanías abundan más las rocas que los forman. En verdad, hay bastante acierto en la cronología dada por Collette, aunque su estudio detallado nos va a permitir poner de manifiesto sus muchos lapsus y equivocaciones. (\*)

12. Grupo de Villaro.— Incluye en este grupo una gran faja que se extiende desde Somorrostro a Ceanuri, así como dos pequeños manchones en la costa nordeste, en Ea y Ondárroa. Respecto a la primera, dice estar formada por "arcillas pardas, groseramente esquistasas, lentejueladas, y que alternan con bancos de piedra arenisca gris, micácea, que se cambian a veces en psammitas azules". Bien se ve que, de una manera general, incluye aquí a la ancha faja wealdense que se extiende desde Sopuerta y Somorrostro hasta Barazar, formada por gruesas capas de arcillas y areniscas; éstas muy compactadas y duras, formando crestones ostensibles en la topografía. (\*\*)

Engloba en esta faja del grupo de Villaro a una serie de formaciones posteriores al wealdense, que muy desordenadamente pueden verse cuando hace alusión a los fósiles encontrados. Así tendríamos,

---

(\*) Estimo imprescindible seguir el mapa de Collette, que se incluye en la parte gráfica de este Capítulo, conjuntamente con el geológico moderno que le acompaña.

(\*\*) Areniscas, que, por su consistencia (dada su antigüedad), sirvieron de material de construcción para los sillares de las casas solariegas y ermitas románicas.

que cita ostras pequeñas "hipuritas" en lugares hoy claramente determinados como del urgoniano.

En cuanto al manchón de Ea, significado hoy como margo-aptense, puedo decir lo mismo que he ya indicado respecto a los terrenos que Collette llamó liésicos ( pág 345 ). El cual dice ahora, al referirse a Ea, que son "psammitas arcillosas, calcíferas a veces, de un color azul oscuro, están cargados de mica blanca, y pasan a ser de vez en cuando areniscas pardas de cemento calcáreo o arcilloso".

Los mismos o parecidos datos da al mencionar el manchón de Ondárroa. Pero aquí añade que "su estructura es groseramente pizarrosa"; con lo que, intuitivamente y como una premonición, parece aludir al flysch cenomanense tan característico de esta zona; denominado "flysch negro" por su coloración oscura, en contraste con los pisos posteriores, de colores más claros.

2ª. Grupo de Ereño.— Si se comparan los dos mapas incluidos en la parte gráfica de este capítulo, puede observarse una acusada coincidencia de los terrenos que Collette clasifica como grupo de Ereño con los correspondientes al tramo urgoniano del Aptense. Y no deja de ser un acierto el protagonismo de Ereño -localidad famosa por sus mármoles- cuando indica que "estas calizas, cerca de Ereño, se transforman de improviso en mármoles de color rojo oscuro, compactos"... "que han sido explotados, y aún empleados en la construcción de alguna casa en la calle del Correo de Bilbao". (\*) Remachando así la idea: "La anteiglesia de Ereño, cuyas casas bien puede

---

(\*) Ver mis artículos en "El Correo Español-El Pueblo Vasco", de fechas 8 de Junio y 6 de Julio de 1980.

decirse que están todas edificadas con mármol bruto, se encuentra cabalmente situada en el centro de esa faja de mármoles comunes".

Aparte de tan significativo dato, está perfectamente clara la identificación del llamado "Grupo de Ereño" con el urgoaptense. tanto por la definición de sus rocas (\*), como por su aspecto paisajístico, el más espectacular de Vizcaya (\*\*), la presencia de un importante carst (\*\*\*), o por la cita de los fósiles hallados (\*\*\*\*)

---

(\*) Que "son estremadamente compactas -dice- formando grandes masas, sin estratificación claramente marcada, de un color pardo azulado, muy duras, de fractura subconcoide, de testura en extremo compacta, y están atravesadas por vetillas y filones de caliza cristalizada de color blanco, que corren por ellas en todos sentidos".

(\*\*) "Miradas desde cierta distancia, presentan estas calizas a la vista grandes masas parduscas en mil distintas formas recortadas, algunas de las cuales suben a bastante altura, completamente desnudas de vegetación, si exceptuamos algunos pocos árboles raquíticos que crecen entre las grietas de los peñascos: masas son éstas de aspecto a la par que magestuoso, pintoresco..."

(\*\*\*) "Estas calizas están a veces cortadas por cuevas de poca extensión, lo cual acontece en varios puntos de los montes cercanos a Mañaria; algunas de ellas, empero, alcanzan dimensiones inmensas, especialmente al S. de Dima, en donde es digna de admiración la magnífica gruta de Balzola, enteramente llena de estalactitas, y cuyo ingreso corona una bóveda rebajada de tal anchura que llena de osombro aún a las imaginaciones más atrevidas.

(\*\*\*\*) "En crecido número, cuya concha se ha transformado en caliza cristalina negra. Por lo común se encuentran rotos y están íntima y abundantemente mezclados con la pasta calcárea..." "Desgraciadamente, la extrema dureza de estas rocas y la gran fragilidad de aquellos (los fósiles), imposibilita casi siempre su separación. Sin embargo, en las partes más arcillosas de ellas, he logrado distinguir los fósiles siguientes". Y cita entre otros, terebra-tulas, y "numulinas"; que, respecto a éstas, confunde indudablemente con las orbitalinas (muy abundantes en estos tramos del Cretácico), teniendo en cuenta como las define: "Unos cuerpos pequeños, que son mucho más cónicos".

Debo hacer mención aquí a dos referencias históricas que cita Collette en esta parte de su libro. Una es que "a una distancia de diez minutos al S.O. de la iglesia de Mañaria existe la cantera de mármol (\*) de la cual fueron extraídas las columnas que adornan la capilla del palacio Real de Madrid". La otra dice: "Háse abierto cerca de Llodio una magnífica cantera de piedra de sillaría, que es la que se ha empleado para la construcción de los machones del puente de Isabel II, levantado sobre el Nervión en Bilbao el año de 1847".(\*\*)

En una monografía que publiqué en 1972 (\*\*\*) al referirme al

---

(\*) "...mármol de fondo pardo -aclara-, sembrado de manchas y vetillas negras". Es el que actualmente se conoce en el mercado de la construcción con el nombre de "mármol Mañaria", siendo las canteras de Arrázola las que -tal vez- primeramente se explotaron en Vizcaya.

(\*\*) He aquí un indudable acierto de Collette en la significación y localización de este pequeño afloramiento urgoniano, situado en los actuales mapas geológicos entre Areta y Llodio y que detallo en la parte gráfica: "Lo que particularmente facilita la extracción de sus hermosas piedras -que son de gran superficie y de mucho espesor- es la posición del plano de estratificación que se dirige del O.13°N. hacia el E.13°S., con una inclinación de 80 a 90° hacia el S.13°O. Esta faja calcárea, que cerca de Areta es sumamente angosta, -porque las capas en este punto son por decirlo así verticales-, sigue en línea recta por un lado hacia Oquendo, en donde es más débil su inclinación, concluyendo cuasi en punta antes de atravesar el valle de Gordejuela; y por otro, camina, también cuasi en línea recta hacia Villaro para acabar en la misma forma que la anterior al N. de San Juan de Orozco". En realidad, existe esa línea urgoniana, "sumamente angosta"; pero no de una forma continua, como parece indicar Collette, sino aflorando intermitentemente a través de las margas del Aptense.

(\*\*\*) J. Gómez Tejedor: "Rasgos geológicos del frente costero de Vizcaya". Revista Estudios Vizcainos, editada por la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País. Bilbao, nº 5, Enero-Julio 1972, Págs 7 a 49.

En Aptense, digo lo siguiente: "Al este de Lequeitio, sobre las margas aptenses de Berriatúa, se superpone un flysch negro donde alternan, con bastante regularidad, margas esquistosas mates y areniscos compactas. Pero lo interesante de esta acantilada costa entre Lequeitio y Ondárroa es que las areniscos contienen intercalaciones de lechos margosos y de bancos de conglomerados. Estos contienen cantos muy gruesos de cuarzo en las cercanías de Ondárroa, pero a medida que se avanza hacia el Este, hacia Guipuzcoa, se reduce el tamaño de estos cantos y la roca viene a convertirse en una arenisca de grano grueso".

Esto escribía yo sin haber leído detalladamente la obra de Collette. Veamos lo que, coincidiendo, decía este autor al respecto: "En las psammitas azules con siderosa de las cercanías de Ondárroa, se nota un banco de pudinga formado por núcleos cuarzosos que un cemento ferruginoso y arcilloso ha reunido."

No olvidó Collette ese oscuro rincón de la geografía vizcaína situado en el extremo occidental de la provincia. Allí, en Lanes-tosa y Carranza -en la actualidad muy estudiadas- se presentan unas de las muestras más interesantes de manifestaciones cársticas. Pudiendo explicarnos las varias citas que hace de la localidad de Ramales (perteneciente a Santander) por las antiguas vinculaciones que esta comarca tuvo con el Señorío de Vizcaya.

Bajo el epígrafe de Minas pertenecientes a las colizas del grupo de Ereño describe "la mayor parte de las minas cuya explotación se ha intentado, y que han sido más tarde abandonadas".

Comienza por las de plomo. Y las sitúa en el monte Amboto, en el cabo Villano y entre Zornoza y Lemona, lugares donde "había algunos filones de galena, mezclada con blenda de color roscuro". Así como en Mañaria, pero aquí "la galena se encontraba en medio de una masa de filidorina generalmente blanca, a veces verde o morada, y mezclada con espato calizo". No deja de llamarme la atención el

que Collette ignorase totalmente la existencia de los yacimientos de Arcentales (no los cita en absoluto), pueblo cuyo nombre deriva de "argéntales" por ser galena argentífera el mineral allí explotado en la antigüedad.

De zinc reseña dos: la mina de nombre "Juanita", que dice ser de zinc carbonatado (smithsonita) y que "abrióse al N.O. de Mañaria" (a) y la de la cima del monte llamado Videmaculata, al S.E. de Zornoza, que aunque se abrió para encontrar galena, "como no era ésta más que accidental, y como el principal mineral era blenda, siguense ahora los trabajos con el fin de explotar el último".

En los peñascales calizos del sur de Bilbao (claramente urgonianos, lo que me confirma en la identificación de estos terrenos con los que Collette llamó "de Ereño", y que estamos considerando), habla de algunas minas de cobre. Dos situadas en el mismo filón, al pie del monte Pagasarri: las llamadas "Verdeona" y "San Felipe". Y aunque dice ser "un filón de pirita de hierro que contiene vetillas y riñones de pirita cobriza, con ganga de cuarzo

---

(a) "...a una profundidad muy corta concluía en un filón pequeño, cuyo grosor era de muy pocas líneas, y ésta fué la razón de que la mina quedara abandonada". Observación que va seguida de otra asaz interesante: "Bien pudiera ser no obstante, -como con frecuencia sucede en las minas de zinc- que esa primera masa de mineral fuera parte de una serie de masas dispuestas en forma de rosario, y que siguieran la dirección de la primera; pero como eran sumamente costosos los trabajos indagatorios, por cuanto era forzoso hacerlos en unas calizas extremadamente duras, renuncióse definitivamente a ellos".

y de hierro carbonatado rubio (siderosa)", el nombre de "Verdeano" me hace suponer que, además de calcopirita, hubiese algunas masas de malaquítización. Otra mina de cobre cita en el lugar de Buya, al sur del barrio bilbalino de La Peña; "pero tan poco abundante, que ha sido preciso abandonar los labores" (\*)

Termina este estudio minero del Grupo de Ereño con las de hierro. Extendiéndose bastante al descubrir las minas de Somorrostro. Y, al leer a Collette, se pone en evidencia la agudización de los defectos que, en el siglo anterior, había señalado Fausto Elhuyart (\*\*); y que fueron echados en saco roto. Bastará transcribir este párrafo: "En la actualidad -dice Collette-, a consecuencia de una explotación hecha sin orden ninguno, ese inmenso criadero está perforado en todos sentidos por pozos inclinados y poco profundos, o por galerías tortuosas, que cuasi nunca han sido apuntaladas, y que se van desmoronando o cada paso, causando grandes desgracias, o aumentando cuando menos las muchas tierras caídas que hoy ocupan la mayor parte de la superficie de dichas minas, y que habrán de ser por necesidad un obstáculo gravísimo para los trabajos venideros."

Tras situar geográficamente las minas de Somorrostro, se refiere a una nota suya que "con anterioridad a la redacción de esta memoria" había dirigido a la Diputación del Señorío. Describiendo los minerales allí existentes, sobre los que no añade nada

---

(\*) A pesar del optimismo expresado al hablar de la Verdeana y San Felipe -"es de creer que dará resultados suficientemente ventajosos para que pueda llevarse adelante su explotación"- ninguna de estas minas prosperó y hoy no queda de ellas más que el recuerdo.

(\*\*) Ver pág 246 y siguientes.



importante que no hubiese sido ya dicho por autores anteriores (a). Con una excepción; y es la de que (al indicar que "el peróxido de hierro" puede ser considerado de 1ª, 2ª o 3ª calidad, según lo encuentren absolutamente puro o mezclado con una proporción mayor o menor de sustancia extraña") introduce por primera vez entre nosotros un término nuevo.

Es éste el de Hallopyte, la "sustancia extraña" que encuentran mezclada con el mineral de hierro. Y la define Collette diciendo que es "una sustancia arcillosa, blanca, pegadiza a la lengua". Nombre que, estimo, fué introducido en aquella época por Dufrenoy (\*\*), en honor de Omalius d'Halloy. Y que ha sido definido modernamente como uno de los componentes de las arcillas. (\*\*\*)

Al referirse a la geología de estas minas, y tras indicar que "encierran muchas secciones de fósiles (Diceratas, Hipuritas y una terebrátula pequeña, chata, sin pliegue ni surco) cuyas conchas se han convertido en caliza negra", pasa a resumir que las minas de Somorrostro "pueden ser consideradas como una inmensa masa posterior a las psammitas del grupo de Villaro y anterior a las calizas del de Ereño". Lo que no deja de ser una expresión

---

(\*) A los que no cita en absoluto. Omisión que no me atrevo a calificar de desprecio y que creemos bien sea debida a desconocimientos de la bibliografía existente hasta aquella fecha. Hecho que, por otra parte, ya ha señalado en páginas anteriores.

(\*\*) En la edición de 1856 del "TRAITE DE MINERALOGIE", de A. Dufrenoy (Editor Victor Dalmont, Paris) se dice lo siguiente de los hallopytes: "Eclat circé, gris bleuâtre, gris sale; substances quelquefois colorées en vert clair par du silicate de fer, s'altérant et devenant opaques par l'exposition a l'air" (página 670, tomo I)

(\*\*\*) "Diccionario de Geología y Ciencias afines". Tomo I, página 407, Editorial Labor, 1957.

de cierta exactitud en el aspecto estratigráfico y un avance intuitivo del fenómeno que -un siglo después- sería conocido con el nombre de metasomatismo.

Estudia seguidamente las minas de las cercanías de Bilbao (Miravillo, el Moro y Ollargan) que "forman tres colinas que siguen una línea, cuya dirección, prolongándose, iría a encontrarse con las de Somorrostro". Lo que confirma la posterior denominación de "anticlinorio de Galdames", para toda esta zona.

"En cuanto a los minos de hierro de Iturrigorri -añade después, dentro de este apartado-, sólo diré que al parecer debieron ser explotados en tiempos antiguos; hoy empero, nadie se acuerda de ellas, porque la mena que producen es menos pura que la de Somorrostro". Es posible que esta última afirmación fuese válida en los tiempos en que Collette escribió esta Memoria; más tarde no fué así, pues a finales de siglo se trabajaba en las minas llamados Eva, Gustavo y Casilda, integrantes del grupo Iturrigorri. Lo que sí es cierto es su mayor proporción de azufre que los demás minerales de Vizcaya, viéndoseles manchados, con frecuencia, por pirritas de hierro y cobre. Circunstancia que, como es de sobra conocido, les hacía menos aptos para la industria siderúrgica.

Finaliza con la cita de la mina de Urrogui, sita en "los calizas que coronan los montes del valle de Dima". También aquí había "pequeños hilos de pirritas que amenguan mucho su bondad". Y que, por necesidades apremiantes durante la primera guerra carlista -"la terminada en los campos de Vergara", dice Collette- tuvo que ser explotada, "y tratada su mena en las ferrerías del país".

**32. Grupo de Galdacano.** - La ubicación de los terrenos de este grupo puede establecerse en dos partes. La primera sería un Albense claro, no sólo por su estratificación cronológica, que Collette considera "como habiéndose colocado inmediatamente sobre las calizas de Ereño", sino por la naturaleza litológica de los

materiales que cita. Tal es así cuando dice: "El grupo al cual he dado el nombre de Galdácano se compone generalmente de areniscas micáceas, más o menos arcillosas, más o menos ferruginosas, alternando con arcillas pardas micáceas, y pizarrosas..." Lo que, en líneas generales, está de acuerdo con las consideraciones actuales, ya que las rocas del Albense son, principalmente, margas oscuras asociadas a arcillas y areniscas; su característico color oscuro o pardo rojizo se debe a sustancias ferruginosas o carbonosas, siendo frecuente encontrar intercalaciones de lignitos en las areniscas, más claras.

Interesante la observación, en varios párrafos de este apartado, que hace Collette de unas geodas y "riñones de siderosa, diseminados, que con bastante frecuencia se reúnen, se funden los unos en los otros, y forman pequeñas capas que se descomponen con menos facilidad que las arcillas en que están embutidos y se conservan en relieve en los cortes". Se trata, como puede deducirse al observar los fotos incluidas en la parte gráfica de este capítulo, de la variedad llamada esferosiderita, que forma esferas o riñones de estructura radial (\*). Lo que pudo llevar a Collette -con no muy descaminada orientación- a investigar yacimientos carbonosos en estos terrenos, teniendo en cuenta la existencia de estos nódulos ferríferos

---

(\*) Curiosa coincidencia: al estar escribiendo estas líneas (Noviembre, 1978), se me presentó mi viejo condiscipulo de Bachillerato Juan Baroja Ercoreca con unas muestras de estos nódulos (los que incluyo fotografiados), recogidos en la costa de Deva (Guipúzcoa), perteneciente, precisamente, a terrenos del Albense. Me pedía opinión sobre la naturaleza y características de tales ejemplares, causantes de una especie de "boom" en la zona, a donde llegaban gentes de todas partes en su búsqueda. Episodio que motivó la publicación de un reportaje mío en "El Correo Español-El Pueblo Vasco", de Bilbao (41 de Marzo 1979)

entre los carbones de Inglaterra, Gales y Westfalia (\*).

Sitúa estos terrenos en los cercanos de Galdácano (que dan nombre a todo el grupo), de Somorrostro, de Ereño, entre Bilbao y Zamudio y entre Baquio, Bermeo y Munguia.

Consideración aparte merece este último lugar, que constituye lo que Pierre Rat (\*\*) ha llamado "complejo diapírico del Sollube". Y del que Collette dice que "la estratificación se trastorna, se contornea varias veces y en sentidos varios", al referirse a lo que denomina erróneamente, como "sierra de Sollube". Y es que este monte (no sierra) forma una especie de cúpula tectónica que envuelve a las margas grises de Bermeo.

Rodeando a esta cúpula del Sollube nos encontramos las siguientes formaciones:

a) Por el Norte, las areniscas, buzando hacia el N.W., cierran completamente la bóveda del monte, constituyendo el saliente del Cabo Machichaco. La costa, a partir de este punto, toma una dirección oblicua en relación a las líneas generales de la estructura y se va produciendo un levantamiento de las capas.

b) Este levantamiento se intensifica hacia el Oeste, haciendo resurgir las calizas urgonianas que forman la península de Gaztelugache, y llegan a la vertical cerca de Baquio, acompañadas del Trias. En la extremidad oeste, hacia Arminza y Villano, la zona anticlinal queda reducida a su flanco sur; el flysch negro del puerto

---

(\*) Klockmann-Ramdohr: "Tratado de Mineralogía". Gustavo Gili, Barcelona, 1961, pág 477.

(\*\*) "Les pays crétacés basco-cantabriques". Université de Dijon. 1959. Pág 485.

de Arminza forma el esqueleto de un pequeño cañón costero.

c) Hacia el Sur y más abajo de Munguía y Larrauri, donde las margas triásicas han alcanzado la superficie del suelo y han sido niveladas en valle de forma triangular, aparecen los afloramientos basálticos de Fruniz, Rigoitia y Mechicas.

d) Al Este del Sollube está situada la ria de Guernica, con orientación sensible N-S. Se trata de un gran pliegue anticlinal, ramificación <sup>del</sup> de Navarniz, desmontado por epigenia, y cuyos flancos permanecen a ambos lados de la ria, colmatada hoy, en gran parte, por la existencia de las margas diapiíricas del Trias, que la erosión ha nivelado fácilmente. Este Trias, muy alterado, está enmascarado por los depósitos superficiales.

Aunque Collette incluye unos terrenos de las cercanías de Durango (ver mapa) dentro de las características de los que estoy reseñando, estimo que más bien deben ser considerados como cenomaneños. Basta leer lo de "esquistos pardos o azules que alternan con algunos bancos de arenisca gris micacea", para ver en ello a la alternancia típica del flysch cenomanense, tan frecuente en toda Vizcaya.

Establezco una segunda parte en este grupo de Galdácano por ser clara su vinculación al Eoceno, terrenos ignorados en aquel entonces en Vizcaya(\*). Y lo es, tanto por los lugares citados

---

(\*) Es a partir de los estudios de Emilio de Jorge ("El Eoceno en Vizcaya". Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España. 1936), Ríos, Almela y Garrido ("Contribución al estudio de la geología cantábrica". Boletín del Instituto Geológico y Minero. 1945) y Máximo Ruiz de Gaona ("El terciario nummulítico fértil de Guecho". Notas y Comunicaciones. 1946), cuando se determinan con precisión los niveles del periodo Eoceno, único del Terciario que se manifiesta en nuestra provincia. Esta determinación se debe, principalmente, al hallazgo de los Numulites por el ya citado Emilio de Jorge.

(Algorta, Berango, Urduliz, Zugastieta), incluidos dentro de lo que yo he llamado "sinclinatorio eoceno del Oiz" (\*), como por la naturaleza de los materiales que Collette estudia: "formados de areniscos de grano grueso, o de areniscas ferruginosas"... "la pasta de esta arenisca es silíceo; su color es amarillo oscuro cuando está húmeda la piedra y amarillo claro cuando está seca". Y añade una observación interesante; la de que "hay en ella granos de cuarzo blancos, transparentes, sonrosados a veces, y cuyo tamaño varía desde el de una cabeza de alfiler hasta el de un guisante". (Observación, ésta última, en la que insiste en más de una ocasión). Todo lo cual coincide con la naturaleza litológica de nuestros terrenos eocenos, formados de potentes bancos de arenisca gruesa, de gran consistencia por sus incrustaciones de cuarzo, cuyos crestones son muy ostensibles en la topografía (\*\*).

Siguiendo las directrices marcadas por la Diputación del Señorío para la búsqueda de combustibles minerales (tal como se indica al principio de este capítulo), pasa Collette, en página 78, a explicar las "Indagaciones en busca de carbón de piedra". Y recalca, al iniciar un apartado con este titulillo, que "los innumerables tentativas hechas en Vizcaya para encontrar combustible mineral, lo han sido todas en las rocas que al grupo de Galdácano pertenecen".

---

(\*) J. Gómez Tejedor: "Geología y fisiografía de la comarca de Guernica". Ediciones de la Diputación de Vizcaya. Bilbao. 1969. Pág 51.

(\*\*) "De esta piedra de Berango se hace mucho uso para construcciones: la plaza nueva de Bilbao ha sido edificada con ella" -dice Collette respecto a estas areniscas-. Añadiendo: "Es una arenisca muy blanda al salir de la cantera, que se deja cortar con suma facilidad, prestándose a todas las exigencias de la arquitectura, y que goza de la precisa cualidad de adquirir una dureza estremada, después de una larga exposición al aire libre".

En esta parte del libro pueden leerse repetidamente frases como éstas: "rocas accidentalmente ennegrecidas"... "que recordaban bastante la composición del terreno carbonífero"... "presencia de ciertos caracteres del terreno hornaguero"(\*). Todas estas circunstancias bastaron -"a mi ver", dice Collette- "para explicar el tenaz empeño en que algunas personas trataron de descubrir criaderos de carbón de piedra en el territorio vizcaíno".

Sin embargo, y "a pesar de las esperanzas que ofrecían... no habiendo producido estos trabajos resultado alguno... fueron al muy poco tiempo abandonados". A pesar de ello, "ya que dichas indagaciones encierran algunos indicios de combustible mineral", no desiste Collette de describirlas; "si bien con la mayor brevedad". Y comenta los trabajos realizados hasta aquella fecha en diversos puntos de Vizcaya. Merecen ser destacados algunos de ellos:

a) Maruri: "...los que más esperanzas de éxito ofrecían"... "son quasi verticales las capas y se componen de areniscas pardas y micáceas, alternando con arcillas pizarrosas"... "muy cargadas de materias carbonosas".

b) Murueta: "...fueron reconocidas dos pequeñas masas de antracita, que algunos trataron de explotar". En mi monografía sobre la comarca de Guernica (\*\*\*) incluyo en la página 49 una nota que aclara suficientemente este punto; y que, escrita con mucha anterioridad a mi lectura de la obra de Collette, tiene aquí plena vigencia. Digo allí: "En los límites de Forua con Guernica se encuentra un yacimiento de marga lignitífera, apizarrada y muy negra. Me dió la evidencia de que ya se estudió su explotación, pues existe una galería de unas decenas de metros, hoy abandonada".

---

(\*) Ver lo que se dice de esta expresión en la página 301.

(\*\*) Ya referenciada en la página anterior.

c) Arteaga: "...areniscas micáceas frágiles, en contacto con arcillas negras, que contienen algunos fragmentos carbonosos".

d) Zornoza: "...en un sitio llamado Urechavaleta (sic), en donde había arcillos pizarrosos azules y micáceos, areniscas pardas que presentaban algunos puntos carbonosos". Y que, como los demás, fueron abandonados. A esta explotación se va a referir Adonde Yarza, años más tarde, en su "Descripción de Vizcaya" (\*), diciendo: "Sólo tenemos noticia de una explotación de este género, que es la que han efectuado los Sres. Jauregui en término de la onteiglesia de Echano". Añadiendo que "entre las colizas arcillosas cenomanenses se presentan allí en posición vertical varias capas de pizarra carbonosa que suman un espesor de 4 a 5 metros. Aunque dan un 60 por 100 de ceniza, se han utilizado como combustible para la fabricación de cal hidráulica en Amorebieta".

e) Con las mismas o parecidas características que los que acabo de citar, señala Collette otros puntos del Señorío: en Izurza, en Igurio, al Este de Elorrio, en Pulla (\*\*) y al lado del camino real al pie del monte Elgueta.

De la lectura de los párrafos precedentes me atrevo a deducir que los autores de los trabajos citados por Collette, tomaron como carboníferos a las margas oscuras del Albiense, que, asociadas a arcillos y areniscas, tienen su característico color oscuro o pardo rojizo debido a impregnación de sustancias ferruginosas o carbonosas.

---

(\*) Obra considerada extensamente en la página 309.

(\*\*) Debe ser Buja, pues indica Collette que "está en las cercanías de la misma villa"; ¿se refiere a la de Bilbao?



Termino esta parte con la consideración de dos minas metálicas. Una de plomo, "en un monte, entre Echévarri y la iglesia de Galdócana, donde se encuentran varias galerías o pozos inclinados, que atraviesan sus faldas en distintos sentidos, atestiguando la existencia de trabajos antiguos, hechos sin duda con objeto de extraer y explotar mena de plomo". A esta mina abandonada se refiere también Adon de Yarza (\*), precisando que "el filón se estrechó considerablemente, disminuyendo o casi desapareciendo al propio tiempo la metalización, lo cual, unido a la gran cantidad de agua que haría muy costosas las labores, produjo el abandono de éstas, después de investigado el filón en unos 80 metros de longitud y otros tantos de profundidad".

La otra mina es de hierro. De "siderosa rubia -concreta Collette-, que se enrojece a veces por descomposición, y que contiene cristales y vetillos de piritita de hierro y de piritita cobrizo". La sitúa en Axpe-Arrázola y fue explotada en remotos tiempos, "cuyos trabajos antiguos -al menos los en que me fue posible penetrar-, consisten en un pozo inclinado que sigue la inclinación del filón". También la cita Adon de Yarza, pero la incluye dentro de las de cobre; haciendo unas precisiones de fechas y personas que parece ignorar Collette.(\*\*).

---

(\*) Obra señalada en la página anterior.

(\*\*) Aspecto que trataré más extensamente en la página 339 al hablar de aquel autor.

42. Grupo de Munguia.— Nos encontramos aquí con un claro Cretácico Superior. Basta considerar dos observaciones que Collette hace a la faja del N.E.: 1) "Atraviésanla en varios puntos levantamientos plutónicos"; 2) "Compónese por lo general de calizas arcillosas...transformánse con frecuencia estas calizas en arcillas amarillas".

En efecto, y respecto al primer punto, está hoy visto que los mayores afloramientos diabásicos y basálticos de Vizcaya lo están en el contacto del Cenomanense con el Turonense (\*). Y, precisamente, en esta faja que estudia aquí Collette. En cuanto al segundo, está de acuerdo con la litología del Cenomanense vizcaíno, compuesto por calizas de color claro, en general, presentando transiciones a marga, mármol o brecha.

Sin embargo, existen evidentes interferencias y contradicciones litológicas y estratigráficas en este capítulo del libro de Collette, como iremos viendo. Lo muestra más clara del Cenomanense (nombre que, obviamente, no usa; ni ninguno de los demás) está cuando se refiere a los terrenos de las cercanías de Portugalete y Somorrostro y donde hace mención a que, en sus inmediaciones "llama la atención la forma exactamente (sic) cónica de dos montes

---

(\*) "Las erupciones se han producido en el curso del Cretácico y las más importantes han comenzado en el Cenomanense superior, para terminar en el Turonense; los afloramientos más bajos se sitúan en el interior mismo o encima de las capas margosas del Cenomanense superior; después, en las margas del Turonense, no metamorfizadas, están incluidos residuos alterados de las lavas subyacentes". (J. Gómez Tejedor: "Rasgos geológicos del frente costero de Vizcaya" Estudios Vizcaínos, nº 5, 1972, pág 48).

aislados, y de elevación no pequeña, que se alzan como dos hermanos, conocidos por los nombres de Sarántes el grande y Sarántes el chico". Añadiendo que "es opinión generalmente recibida en el país que entrambos son volcánicos; esta creencia, empero, es inexacta (sic), pues en ellos ni siquiera se encuentra una sola roca plutónica, y hasta su forma cónica no pasa de ser una ilusión óptica". (2)

Creo interesante señalar aquí este párrafo: "Este ha sido cuasi el único punto de las rocas pertenecientes al grupo que he denominado de Munguia, en que he podido encontrar fósiles". Y cita púas de *Cydaris vesiculosa*, huella de *Pecten oequicostatus*, moldes de *Nerineas* y "un cuerpo cónico, sumamente paroso, que a mi entender debe pertenecer a una hipurita", aparte de otros.

Al leer lo que dice de los terrenos de Elorrio a Elgueta, "donde existen calizas arcillosas de color gris de humo, poco compactas", parece evidenciarse una referencia a lo que hoy llamamos "cayuelas" del Senonense. Que son margas grisáceas, muy meteorizables, que se intercalan con las calizas de color claro, en capas de espesores tan pequeños, que esta formación ha recibido el nombre de "flysch en hojas", recordando las de un libro.

La misma consideración podría hacerse entre Guernica y Durango, donde también señala "calizas arcillosas de color gris de humo". Aunque hay aquí una interferencia con el Eoceno, al citar las areniscas de Zugastieta.

---

(2) Idea que no es original de Collette (aunque diga que "Sarantes el grande es una sierra que se extiende paralelamente a la costa" y marque su rumbo), ya que había sido considerada por Plinio (ver página 60) y Bowles (idem 178) siglos antes. Respecto a lo que llama "Sarantes el chico", se trata del pico Montaña, situado más al oeste.

Interesante es la descripción que hace Collette del tramo costero que llega hasta Lemóniz. Donde señala "calizas arcillosas (\*)", cuyo color es el de la hez del vino, compactas, con frecuencia durísimas, y dispuestas en faja o en manchas en medio de las calizas arcillosas". Pareciéndome evidenciarse aquí una clara referencia a las calizas litográficas del Senonense, que también considera entre Zamudio y Munguía (\*\*)

Insiste en estas calizas litográficas al hablar de la zona entre Marquina y Durango. Volviendo a caer aquí en el error habitual de omitir el Eoceno existente entre ambos lugares (sinclinal del Oiz), que se pone de manifiesto en la frase: "Al paso que se aproximan a la sierra del Oiz, se van cargando de sílice, y llegan a convertirse en calizas silíceas, al mismo tiempo que alternan con algunas capas de arcilla amarilla".

"Tan sólo por hacer mención", como el mismo Collette aclara, se refiere muy brevemente a unas indagaciones de carbón hechas en varios puntos de estos terrenos del Grupo de Munguía. Concretamente al E. de tal villa, cerca de Frániz, y en las inmediaciones de Luno. Trabajos que, "inútil es decir, han sido cuasi inmediatamente abandonados".

---

(\*) En esta página da el resultado del análisis practicado: carbonato de cal, 58,19 por 100; arcilla (sílice y alumina), 41,81.

(\*\*) Las describe así: "Son calizas arcillosas, pardas y rojas, muy compactas, algunas de las cuales podrían servir probablemente para piedras litográficas". Añadiendo que "son análogas a las que en Guipúzcoa se explotan para dicho uso, pero es de creer que las de Vizcaya sean preferibles a aquellas, por cuanto parece que contienen un número mucho menor de esos pequeños puntos negros, cuarzosos, que tanto perjudican a la buena calidad de las piedras litográficas de Guipúzcoa".

5º. Grupo de Sopuerta.- Engloba aquí el autor una serie de terrenos muy heterogéneos y en desacuerdo con las alineaciones fundamentales. Aunque todos ellos son del Cretácico, los hay comprendidos desde el Wealdense al Turonense, aunque parece dominante la idea de un Aptense complejo. Tal podría deducirse al leer: "encuentranse principalmente calizas arcillosas, muy duras de color azul oscuro y uniforme, atravesadas de vez en cuando por vetillos muy delgadas de caliza blanca cristalizada".

Y se confirma la idea del Urgo-aptense cuando dice que "entre la villa de Lanestosa y el valle de Soba (éste ya, por otra parte, dentro de la provincia de Santander), hay un monte de no poca altura, y que merece ser citado, por cuanto constituye uno de esos fenómenos geológicos, bastante escasos y que se conocen con el nombre de tubos de órgano". A mi entender, y tratándose de una zona cástica muy importante, se tiene que referir, con ese nombre, al conjunto de dolinas y pasadizos subterráneos allí existentes; confirman esta hipótesis una serie de frases de Collette, de las que pueden ser ejemplo las siguientes: "pozos profundos, verticales"... "hundimiento parcial de terreno".

Y no le pasó inadvertido el hecho de que el río de la Calera del Prado desaparezca durante unos centenares de metros, un poco más adelante de la villa de Lanestosa, bajo las calizas urgonianas de su cauce. (\*)

---

(\*) Me atrevo a asegurar que esta observación de Collette es la primera que se ha hecho de esta circunstancia geológica del río Calera. Y que luego no han dejado de reseñar ninguno de los autores posteriores (Puede verse mi obra "Los ríos de Vizcaya", colección Temas Vizcainos, nºs 43-44, pág 98). Y no resisto a transcribir aquí un curioso párrafo de Collette, a este respecto, que denota lo que podríamos llamar "primitivismo geológico" de la época; dice así: "Aun hace pocos años que a las orillas de este río, cuasi en el sitio mismo en que hoy se ocultan sus aguas en las entrañas de la tierra, se alzaba un nogal, cuyas frondosas ramas cubrían las tapias

Termina este grupo con una referencia a una mina, "que tenía por nombre el Sábano", existente "en el monte que entre Concha y Lanestosa se levanta". Aclara que "esta es la única mina que en estos contornos he visitado, si bien hubo en ellos otras que han sido abandonadas". Se trata de los montes de Matienzo, en el valle de Carranza, cuyas explotaciones de galena y blenda se han venido realizando con grandes intermitencias; incluso hasta la época actual, ya que los trabajos últimos han sido abandonados, por enésima vez, el año 1977.

68. Grupo de Valmoseda. - Coincide, en líneas generales, con los tramos más altos del Cretácico, al sur de Vizcaya. Y no ofrece aspectos de nuestro particular interés (aparte de una mera cita de los "riñones de siderosa"), tanto en lo referente a la litología como a la localización geográfica de los terrenos.

Sin embargo, creo merece señalarse especialmente el largo párrafo que transcribo:

"El rasgo mas notable en los caracteres geométricos de este grupo, son los numerosas fallas, generalmente paralelas, que vienen de distancia en distancia a producir grandes desniveles, y a dar a los montes una fisonomía particular. Así es que en las cercanías de Valmoseda y en la parte S. de las Encartaciones, se ve que las cimas de todos los montes tienen un aspecto cuasi idéntico; las foldas de éstos que miran al mediodía son generalmente suaves y de una inclinación

---

de un molino; pues bien, en una noche, desaparecieron así el nogal como una parte del terreno comarcano; después se han aproximado los bordes de la excavación (sic), la agua llovediza, convertida en torrentes, ha amontonado tierras y lo único que se ve en la actualidad es una leve depresión en la superficie".

que varia entre 20. y 30.<sup>2</sup>, mientras que las que miran al norte son abruptas, y están como cortadas a pico desde cierta altura hasta la cima. La línea culminante de esta es cuasi recta, y se dirige por decirlo así del N.O. al S.E. Esta disposición particular de los montes cercanos a Valmaseda, es debida necesariamente a un sistema de fallas paralelas, cada una de las cuales ha ocasionado un movimiento del suelo tal, que se levantó la parte S. mientras que bajó o permaneció en su sitio la parte N.- (Esto es cabalmente todo lo contrario de lo sucedido en las dos fallas que dieron nacimiento a entrambos Sarantes). - A una de esas fallas, por ejemplo, ha sido debida la formación de la sierra que, cuasi en línea recta, se extiende desde Valmaseda hasta el S. de Lanestosa, y en cuya mayor elevación ha sido construida la ermita de San Sebastian de Collisa, que domina a los Encartaciones todas. - En el dibujo del mapa topográfico de Vizcaya, hubiera sido conveniente hacer resaltar esta disposición, tan característica de los montes que acabo de citar."

Al leerse lo que antecede, puede uno darse cuenta que existe en estos párrafos un velado anticipo a lo que, en la actualidad se ha dado el nombre de "gran cuesta". Y que ha sido magistralmente estudiado por Jean Hazera. Este autor (\*), al referirse al ferrocarril y carretera de Bilbao a Madrid dice que "la sorpresa es grande cuando, al remontar hacia lo alto, se desemboca de repente en el gran

---

(\*) Jean Hazera: "La région de Bilbao et son arrière pays" Munibe, San Sebastian, 1968, Pag 25.

circo de Orduña, donde se encuentra con el frente de un gran muro de 500 a 600 m. de altura". Y no deja de ser curioso que un poco más adelante, y en la misma página, haga mención Hazera a la obra y nombre de Collette en cita al pie. Haciéndolo con estas palabras: "Ciertos geólogos de la época heroica, impresionados por este muro, visto de frente, han sugerido un espejo de falla. Pero el dispositivo estructural está claro si se observa el corte vertical del terreno."

Los caracteres litológicos de esta "cuesta" han sido determinados por Ciry y Mendizabal (\*) en los siguientes términos: "En la base hay una gruesa serie margosa en facies flysch y, en la cima, una cornisa de calizas claras, cristalinas y compactas."

La lamentación de Collette respecto a la insuficiencia del mapa topográfico de Vizcaya, que se lee al final del largo párrafo transcrito, es corroborada por Hazera (\*\*), el cual, al referirse al mapa topográfico español de 1:50.000, dice que "desgraciadamente, y es un hecho común con otros mapas, en otros países, aquél pierde mucho de su interés cuando abordo regiones de fuerte desnivel, para los cuales no existe ninguna representación especial de este tipo de modelado rocoso".

7º. Grupo de Orduña. - "Las rocas de que se compone este grupo, ocupan muy probablemente una gran parte de las provincias de Alava

---

(\*) R. Ciry y Joaquín Mendizabal: "Contribución al estudio del Cenomanense y Turonense de los confines septentrionales de las provincias de Burgos, Alava y de la Navarra occidental". 1949. (Anales Hebert y Hong, t. 7, págs 61-79).

(\*\*) Obra citada, pág 30.



y de Burgos, pero yo no las he estudiado sino en las inmediaciones de Orduña, ciudad que, aunque enclavada en el territorio alavés, pertenece al Señorío de Vizcaya". Así comienza Collette la descripción de este grupo, que él llama "de Orduña". Y que por lo que veremos más adelante, se identifica claramente con el Keuper; tramo del Triásico que en Vizcaya está representado, también, en otros muchos lugares (Baquio, Bermeo, Larrauri, Cortezubi, etc), ignorados totalmente por el autor belga.

Veamos en primer lugar, para apoyar lo que acabo de decir, lo que escribe Collette en cuanto a la estratificación: "En las cercanías de Saracho las capas son cuasi horizontales; no tienen ya sino una ligera inclinación hacia el S.O. poco más o menos". Disposición isoclinal, diríamos hoy, que viene desfigurada por una serie de diapiros del Keuper, entre los que destaca, por su perfección, el que forma la llanada de Orduña. De perímetro muy regular, levanta hasta la vertical y desploma ligeramente las capas en contacto inmediato; pero, a menos de 500 m. de este contacto, dichas capas ya han adoptado, por lo que se refiere a la pendiente, su inclinación normal; sólo los rumbos son afectados con un diámetro mayor. Aflora este diapiro en el Turonense y es de regularidad tal que cualquier corte produciría, apenas sin variaciones, el mismo croquis. (\*)

---

(\*) Antonio Alameda, José M<sup>o</sup> Ríos y Carlos Muñoz, autores de la Hoja Geológica de Orduña (Instituto Geológico y Minero de España, hoja n<sup>o</sup> 111, 1953) hablan de la existencia, al sur de Orduña, de una serie de cupulitas que dan un paisaje de superficie irregularmente "abollado". Lo que les hizo suponer que en toda esa gran área existe, bajo los estratos cretácicos, un diapiro que aún no ha completado su ascensión, o que permanece abortado. Lo que ha sido confirmado más tarde en el valle de Losa, donde está explotándose el gas natural procedente de esos diapiros.

Un segundo aspecto es el litológico, en él se observan aciertos y errores de interpretación. Dice Collette que "aparecen calizas muy arcillosas, pardas, deleznales, y que las influencias atmosféricas desmenuzan fácilmente en fragmentos". Insiste en que "su color es entre gris y pardo claro, y a veces algo azulado, mezcladas siempre con pequeños puntos muy brillantes de caliza cristalina".

Me parece correcto la velada referencia a lo que son, verdaderamente esas margas obigarradas del Keuper, cuyo color va del rosáceo al verdoso, y muy alterables por meteorización ("se desmenuzan fácilmente"). Pero no deja de sorprenderme lo de los "puntos brillantes de caliza cristalina", cuando, sin duda, tiene que tratarse de los cristales blanquecinos de yeso, asociados comunmente a estas margas triásicas. Yeso que señala el propio Collette cerca de Tartango, al sur de Orduña, "donde se está explotando una masa que se encuentra en contacto con un levantamiento ofítico" (\*)

#### Nota acerca del monte de Garbea

Desde que Bowles publicó su "Introducción a la Historia Natural", en 1775 (ver página 172), no había vuelto a considerarse de una forma especial a nuestro más importante núcleo montañoso. Y ahora, en una nota que lleva el título de mi epígrafe, trata Collette al Garbea con una visión nueva y puedo decir que inédita hasta el momento de su inserción en el "Reconocimiento geológico".

---

(\*) Señala el autor que más adelante hablaré de esta masa de yeso (y así lo haré al tratar de las ofitas). Casi todos los autores posteriores que han estudiado esta zona hacen referencia a esta mina de yeso, explotada hasta tiempos muy recientes.

Nota breve, de un par de páginas. Pero de contenido substancial, que voy a comentar en tres puntos fundamentales:

1ª.- Dice Collette: "De todos los montes de Vizcaya, el de Gorbea es el más alto, y su falda septentrional, que es con mucho la más rápida, está en el territorio del Señorío; su parte meridional, que pertenece a la provincia de Alava, está cubierta de vegetación, lo cual imposibilita su estudio geológico (\*), y desciende suavemente hacia el sur hasta la gran llanada que rodea a la ciudad de Vitoria". En efecto, está el macizo del Gorbea en los confines de ambas provincias, ligándose con suaves declives a la de Alava y presentando laderas mucho más abruptas hacia Vizcaya; resultado todo ello del buzamiento de las capas y del predominio de materiales más blandos en la vertiente sur. (\*\*)

2ª.- Añade más adelante: "Sus principales cimas... están formadas de masas calcáreas que desde lejos presentan el aspecto de murallas derruidas. Están aquellas dispuestas por decirlo así, en semi-círculo, y ofrecen a la imaginación con bastante exactitud la idea de un cráter de levantamiento". Y de mucha imaginación -añado yo- pues no hay en todo el macizo de Gorbea ni una sola manifestación de origen volcánico. Pero sí el circo amurallado que tan acertadamente señala Collette, ya que, sin duda, se refiere al macizo de

---

(\*) Esta frase de Collette me lleva a recordar otra, en el mismo sentido, del venerable D. Eduardo Hernández-Pacheco. Era por los años de su jubilación, siendo yo aún estudiante. En una charla en el Museo de Ciencias Naturales, en Madrid, me dijo con su tronante voz: -¿Es Vd. vasco? Pues, en su tierra, el geólogo tiene que convertirse antes en cavador,-

(\*\*) Puede detallarse lo dicho en los esquemas que presento en la parte gráfica, tomados de obra, citada ya, de Pierre Rat.

Itxina, cerrado anfiteatro de verticales calizas urgonianas, al que se penetra por un tunel natural conocido con el nombre de ojo de Atxular.(\*)

3ª.- Aquí ofrece Collette uno de sus más acertados logros: cuando recoge lo que él llama "composición mineralógica" y que más bien es un estudio litológico y estratigráfico del Gorbea. "Datos que -añade- serán útiles para quién haya de emprender algún día su estudio más detenido y completo".

Y en verdad que, a pesar de su brevedad y modestia, fueron útiles esos datos; confirmados modernamente, (a muchísimo mayor nivel, como es obvio) por Pierre Rat (\*\*). Voy a permitirme cotejar ambos estudios.

Dice Collette que "en su base (la del Gorbea) encuéntranse los esquistos azules que se convierten en psammitos azules compactos y micáceas, que he descrito al hablar del grupo de Villaro. Algunas de estas psammitos llegan a alcanzar gran potencia". Si recordamos lo dicho al hablar del llamado grupo de Villaro (pág. 347) y lo que aquí repite Collette, veremos la coincidencia con la serie terrígena infraurgoniana que Rat da para la base del Gorbea; en la que aparecen arcillas, areniscas y pizarras negras wealdenses, junto con areniscas calcáreas y margas areniscas negras.

"Siguenles calizas arcillosas azules, de estructura fragmentaria -continúa el autor decimonónico-, que pertenecen al grupo de Sopuerta". Es el complejo urgoniano, que Rat sitúa en las zonas medias del monte, constituido por bancos de calizas urgonianas

---

(\*) Ver parte gráfica. Parece confirmar lo dicho el que Collette cite el nombre de "Azulo".

(\*\*) Obra citada en la pág. 357.

(formando los salientes por su mayor resistencia a la erosión), así como margas y areniscas.

"En la parte superior -termina Collette- hay calizas de color entre azul y pardo, y los esquistos y areniscas del grupo de Valmoseda". Complejo arenisco, supra-urgoniano, llama Rat a esta serie superior; formada de pizarras areniscosas, en la cual está modelada la cúpula culminante del Gorbea y todos los declives alaveses del macizo. Por su menor resistencia a la erosión, se explica que estas vertientes sean más suaves que las vizcainas; idea, ésta, que ya se ha visto fué expuesta por Collette.

#### Terrenos plutónicos

Titúlase así la última parte de la obra de Collette. Y que es, a no dudarlo, la más concienzuda y lograda de todo el libro, conteniendo aciertos difícilmente superados en los estudios modernos. Aunque, con toda lógica, figuran en ella evidentes errores de interpretación, fruto del conocimiento de la época en que fué escrita.

Hace ver, primeramente, que "los terrenos plutónicos de Vizcaya están repartidos -excepto el levantamiento ofítico con yeso de Tartanga- en la mitad del Señorío situada al N.E. de una línea que pasa por Bilbao...". Lo que es exactamente cierto.

En su descripción adopta el orden de dividir este estudio en dos partes: A.- Terreno Traquítico, y B.- Terreno porfidico u ofítico. Subdividiendo este último en otros dos: I.- Ofita acompañada de yeso. II.- Ofita o porfido verde. En ese mismo orden, y con la misma titulación, voy a considerarlos seguidamente.

A.- Terreno traquítico. - Bien puede decirse que es Collette el primer geólogo que consideró seriamente la montaña de Axpe, a la orilla derecha de la ría de Bilbao. Montaña de unos 80 m. de altitud, que se eleva con abrupta pendiente desde dicha ría y desciende con laderas más suaves por el lado opuesto.

Dice Collette que "forma un levantamiento de configuración alargada, algo cónico"; y lo representa en el mapa que acompaña por una superficie excesivamente grande, ya que su longitud media, de NW a SE, no llega a los 3 km. y su anchura, en sentido transversal, es mucho menor. Según San Miguel (\*) la montaña de Axpe puede definirse como un cono volcánico, homogéneo y macizo, del tipo de los cúmulo-volcanes, tan característicos de las erupciones de lavas ácidas.

Precisa Collette: "Estas rocas plutónicas se han obierto paso por en medio de las calizas arcillosas del grupo de Munguia que las rodean". Si tenemos aquí en cuenta lo que consideré al estudiar este grupo (pág. 363), y la afirmación de San Miguel de que la lava se abrió camino a través de las rocas cenomanenses, no deja de sorprendernos gratamente la acertada visión de Collette. Máxime en que en la cronología de estas traquitas parecen estar de acuerdo todos los autores, ya que la falta de otros terrenos más modernos en relación con la roca eruptiva impide precisar más su edad. (\*\*)

En el mismo párrafo hace ver el autor que "este levantamiento ha sido en parte explotado, y presenta, en lo que con tal motivo está descubierto, una especie de pseudo-división prismática". Lo que también está bien visto, ya que la cantera actual presenta la traquita con fisuras de contracción, que le dan una apariencia de roca

---

(\*) Maximino San Miguel de la Cámara: "Las rocas eruptivas de España", Mem. Acad. de Ciencias (Madrid, 1936). La obra más completa sobre el tema, que consigno con emocionado recuerdo, ya que tengo el sano orgullo de haber sido discípulo (y ayudante después, en el curso 1943-44) del ya fallecido autor.

(\*\*) San Miguel señala a estas traquitas como miocenas. Y, para Rat, su edad podría ser terciaria, sin precisar periodo, habiendo penetrado a través del Cretácico, que sería metamorfozido.

estratificada o la dividen en columnas prismáticas análogas a las que son comunes en los basaltos.

Creo merecedoras de comentario ~~des~~ líneas de este párrafo. Los que dicen: "Un buen trozo del muelle de Portugalete ha sido construido con las traquitas de Axpe". Por la fecha de este libro de Collette (1848), tiene que referirse el autor al muelle viejo que, por su insuficiente longitud, no contenía los arrastres de la ria; ya que el muelle de Portugalete que podemos ver en la actualidad no fué comenzado hasta 1881 (\*). Siendo lógico que se emplease este material, tan próximo a nuestro puerto exterior; lo que se hizo más tarde, también, para componer los enormes bloques artificiales de las obras del puerto del Abra; llevando, todo ello, a una gran extracción de las canteras de Axpe.

En cuanto a su composición, dice Collette que "estas rocas contienen sales de hierro, <sup>que</sup> a consecuencia de las influencias atmosféricas, se descomponen, se disuelven en las aguas llovedizas y dejan una coloración, entre amarilla y verde, sobre la superficie de las rocas". Añadiendo más adelante: "También se encuentra en el mismo sitio una traquita ligera, perfectamente blanca y atravesada por vetillos de la propia roca, a las cuales el óxido de hierro ha dado un color amarillo". Lo que está muy conforme con la descripción moderna de San Miguel, que define a esta traquita como una roca clara, casi blanca o de color gris ceniza, considerándolo del tipo de la traquita micácea, aunque este componente negro, que probablemente sea biotita (muy escasa) se haya transformado por completo en productos ferruginosos.

---

(\*) Sobre esta magna obra trataré extensamente en el capítulo dedicado a Evaristo Churrua.

Un interesante párrafo es el que dice: "En la proximidad de las rocas que acabo de describir, se ven otras varias... Su pasta es una materia de color entre pardo y verduzco, de aspecto arcilloso, que se derrite con facilidad en el soplete, convirtiéndose en una bolita negra y de superficie brillante, y que puede en mi opinión calificarse de Waka." Opinión que no es del todo desacertada, ya que tal nombre (que hoy se escribe Wacka) definía de antiguo (\*) a una arcilla o tierra arcillosa gris, parda, rojo amarillenta y, como último producto, verde oscura o negro pardusco; último residuo de descomposición de rocas basálticas y tobbs volcánicos. Aquí, en este desacuerdo del terreno traquitico con el basáltico, está el único desliz de Collette en este aspecto.

B.- Terreno porfidico u ofítico. - Engloba en este título las restantes rocas eruptivas de Vizcaya. Y este error de considerarlas a todas ellas como ofitas se ha mantenido hasta épocas muy recientes, habiendo autores (Adon de Yarza, entre ellos) que se pronuncian a favor de su edad cretácica. Sin embargo, la opinión que fué prevaleciendo (\*\*) es la de considerarlas triásicas; sobre todo San Miguel de la Cámara (\*\*\*), al afirmar que únicamente aparecen en este periodo y siempre relacionadas con formaciones yesíferas y salinas.

---

(\*) Antonio Baselga: "Diccionario de Geología y ciencias afines". Labor, 1957. Tomo I, pág 792.

(\*\*) Pedro Aronegui: "Geología y Geografía del País Vasco". 1936. Comisión de Invest. Geogr. Geol. y Prehistórica - P. Palacios: "Ofitas de la provincia de Navarra". 1895. Boletín de la Com. del Mapa Geológico de España.

(\*\*\*) Obra citada.



Para este autor sólo son ofitas verdaderas, en Vizcaya, las que afloran en Orduña y en los márgenes de la ría de Guernica (\*) Lo que parece estar de acuerdo con Collette, ya que éste divide este capítulo en dos partes: las ofitas acompañadas de yeso y las que llama porfido verde. Y, en la primera de éstas, considera solamente las de Baquio y Tartanga. Veámoslas.

Hablo de que en San Pelayo de Baquio están estas rocas rodeadas de unas margas negras, en extremo piritosas y con algunas vetillas de oligisto macizo. "Son tan negras aquellas margas, y las numerosas pirritas que contienen despiden al quemarse un olor de azufre tan marcado, que se hicieron en ellas algunas, si bien inútiles, excavaciones con esperanzas de encontrar carbón de piedra". (\*\*)

Añade Collette que "todas estas rocas tienen una relación de origen con el levantamiento ofítico de las orillas del mar, el cual puede ser fácilmente estudiado en las mareas bajas, gracias a un arroyuelo que habiendo ahondado su cauce en la arena de la playa, ha dejado por consiguiente descubiertas las rocas que están debajo de ella"... "A pocos pasos del escape ofítico, se ven dos islotes de la propia roca, que han resistido a la acción de las olas, y que pueden ser reconocidos cuando está muy baja la marea". Datos éstos que hacen una velada referencia a lo que, más tarde, se llamaría Kemper. En cuanto al arroyuelo que menciona Collette, debo indicar que se trata del llamado Acaga, pequeña corriente que vierte sus aguas en la playa

---

(\*) A pesar de tan autorizada opinión, pueden tomarse como tales las de otros puntos de Vizcaya (Larrauri, Bermeo, Sopelana, etc)

(\*\*) Obsesivo nos puede parecer este afán de hallar carbón. Pero no olvidemos que ese fué el móvil más importante y casi único de la obra de Collette.

de Baquio y que, bordeando San Pelayo, baja de los altos de Mañuas.  
(★).

De la otra zona ofítica dice: "En el monte que está entre Orduña y Londoño de Abajo, se ven fragmentos de yeso, de arcillas rojas, y de ofito, circunstancias todas que a mi juicio prueban de un modo claro que en este monte existe un levantamiento ofítico acompañado de yeso que se produjo en medio de las rocas del grupo de Orduña". Lo que, reposando lo dicho sobre este grupo, confirma la idea del diapiro del Trias. Aspecto en el que no voy a insistir.

Como había prometido el autor al hablar del Grupo de Orduña, vuelve a referirse aquí a la cantera de yeso que "hóse abierto cerca del pueblo de Tartanga". "Que cuando la visité -escribe- estaba abandonada y llena de agua". A pesar de esta desfavorable circunstancia, pudo recoger algunos ejemplares de yeso, que, al ser descritos -"mezclados con una proporción mas o menos crecida de arcilla"- parecen definir, sin pretenderlo, las arcillas yesíferas del Keuper.

. . .

Pasemos ahora a las que Collette llamo ofitas o pórfidos verdes. Donde considera una serie de rocas muy variadas, ligadas al desarrollo del geosinclinal cantábrico en el periodo cretácico y posteriores. No habiendo un criterio muy ordenado de localización geográfica, por lo que estimo conveniente individualizar las rocas.

---

(★) Para ampliar detalles puede verse mi obra "Los rios de Vizcaya", 1978. (Colección "Temas Vizcainos", nº 43-44, Caja de Ahorros Vizcaina, Bilbao)

Veamos primero los spilitas. Que el autor situa cerca de Arrieta, en la alineación volcánica que se vió más tarde seguir el contacto entre el Cenomanense y tramos más altos del Cretácico. Asi como lugares, que no precisa bien, entre Elorrio y Elgueta. Definiéndolas Collette como "rocas compuestas por lo general de una pasta de color entre verde y gris, subgranuda o compacta, dura, que se derrite con facilidad en el soplete, convirtiéndose en un glóbulo pardo, brillante, algo poroso, y mezclado de puntos negros."

Vistas hoy, pueden definirse estas rocas como diabasas de grano muy fino y estructura amigdaloides. Y ofrecen variada coloración, aunque las típicas la tienen negra, gris, verdosa y aún verde amarillenta; las de colores vinosos o pardos rojizos son ejemplares muy alterados y cargados de productos ferruginosos. (\*)

"En las inmediaciones de Rigoitia -escribe más adelante- están las rocas por lo general mas descompuestas, y son menos compactas...presentando a veces el aspecto completo de las variolitas del drac, con la cual tienen mas de una relación". Y he aqui una muy acertada visión, ya que, en los tiempos de Collette, llamábanse variolitas del Drac (él pone este nombre con minúscula) a lo que hoy denominamos "lavas almohadilladas" o "pillow-lavas". Y que, siendo muy abundantes en esta zona volcánica del oeste de Guernica, recibieron en el viejo euskera una muy precisa e interesante denominación. (\* \*).

---

(\*) En general, las de esta coloración suelen ser meláfidos. Y, según San Miguel de la Cámara, todas las espilitas de Vascongadas son o meláfidos o andesitas escoriáceas, que se han rellenado sus cavidades de los productos que hoy aparecen formando los nódulos, verdes o blanquecinos, que destacan sobre la pasta; cuando en las superficies expuestas a la intemperie se disuelven las amigdalas de calcita, la roca vuelve a mostrarse escoriácea o cavernosa.

(\*\*) Ver un poco más adelante (pág. 385).

Debe atribuirse a Collette el mérito de haber señalado el primero los basaltos de Frúniz. Dato que fué marginado por los autores posteriores (\*), considerando a toda esta zona como ofítica. Por ello, parece una premonición lo que aquí dice el autor belga: "Pero en el valle que está al frente de Frúniz, a orillos del camino que va de Rigoitia a Munguia, aparecen algunas que se separan de la composición general". Y paso a detallarlos: "Parte de estas rocas está al descubierto, a consecuencia de una explotación antigua, en la cual se ve que la masa se compone de prismas a veces muy regulares, de cinco caras, cuyo eje (sic) tiene una inclinación de 50 o 55° al horizonte. Estructura es esta que trae a la memoria las formaciones basálticas...". Y, tras considerar las características analíticas y mineralógicas, concluye: "...lo cual me inclinaria a creer que las rocas de Frúniz podrían pertenecer a los basaltos variolíticos; circunstancia que establecería otro punto más de relación entre ellos y las spilitas y variolitos de Rigoitia y de Arrieta".

De cierto interés la referencia a una lherzolita que dice existir en las proximidades de Guernica y en Bowinaga (Marquina). Y en la que, a pesar de hacer ver la falta de feldespato, no está manifiesta la presencia de ninguno de los compuestos característicos de tal roca (broncita, diáloga, hornblenda), considerada como una variedad de peridotita.

Tal vez su color verde aceituno indujo a Collette a este error de estimar como peridotitas a las rocas de estas dos localidades. Que, más tarde, fueron clasificados por Adán de Yarza como

---

(\*) Incluyendo al coloso Adán de Yarza, como veremos en su momento.

como ofitas; y así me parecieron a mi las de la ermita de Garay, próxima al Instituto de Guernica, durante mi permanencia en aquella cátedra (\*). Para San Miguel (\*\*), sin embargo, son rocas comprendidas entre traquitas y andesitas, ya que "suelen contener fenocristales de oligoclasa o andesina, en pasta de textura traquítica".

Seguidamente, dice Collette haber encontrado, "en las inmediaciones de Rigoitia y entre las rocas porfidicas": "algunos fragmentos de sanguina y también una roca porosa, parda, que contiene cobre carbonatado (malaquita)". Párrafo de nulo interés, salvo el de la curiosidad de ver aparecer por vez primera el nombre de "sanguina", dado a la variedad terrosa del oligisto rojo, mezclado con arcilla ("peróxido de hierro arcilloso", lo llama él).

. . .

"Después de haber descrito sucintamente los levantamientos plutónicos más importantes del Señorío, mencionaré algunas calinas ofíticas que en varios puntos de su suelo aparecen". Así comienzan los párrafos finales del libro de Collette, sugeridores de diversas consideraciones que me voy a permitir hacer seguidamente:

a) Habla de que entre Busturia y Forua se han encontrado y explotado "varios cúmulos pequeños de arcilla kaolínica". Y explica sus experiencias: "Las mas blancas de estas arcillas...cuando

---

(\*) J. Gómez Tejedor: "Geología y Fisiografía de la comarca de Guernica" Diputación de Vizcaya. 1969. Pág 58.

(\*\*) Obra citada, pág. 375.

se deslien en el agua sin haberlos molido en el almirez de agata, se obtiene por medio de decantación una arcilla blanca, fina, suave al tacto, que forma con el agua una pasta muy corta... Si se humedece este ensayo con nitrato de cobalto, antes de su fundición, el globulo se tiñe de un color azul hermosísimo".

Y este es el color dominante en los ejemplares de cerámica de Busturia, tal como puede apreciarse en los conservados en colecciones particulares y los que figuran en el Museo Histórico de Vizcaya. (a)

Sobre el levantamiento ofítico de Murveta, del que también habla en estos párrafos, nada de interés se observa. Pero el nombre de ese pueblo me va a permitir volver sobre él en las interpretaciones etimológicas que incluyo al final del presente capítulo.

b) Cita otros afloramientos ofíticos en Artés, Iruñeta, Axpe-Marzana y Bermeo; diciendo de éste último que, "a diez minutos al S.O. de Bermeo hay tres pequeñas calinas ofíticas". Que no han dejado después de ser citadas por todos los autores posteriores, ya que destacan en el paisaje como reducidos cerros.

c) Los últimos párrafos del libro son de jugoso comentario. Y es que, al observar Collette "un dyke de seis a siete pies de espesor que corre del N. 73° E. al S. 23° O., algo al S.E. de Santurce, en los orillos del mar, que se distingue en la marea baja", afirma que "es una diorita de pasta gris, cristalina, que contiene muchos núcleos y cristales de cuarzo y de feldespato".

En la actualidad no se interpretaría esta roca como diorita, ya que esta es granuda, tiene poco cuarzo y los feldespatos son plagioclásicos. Los dioritas, además, no forman diques sino batolitos; lo que me hace observar otro error de Collette, al decir éste

---

(a) Ver parte gráfica.

que tal dique "corta las capas de caliza arcillosa de Munguia, cuasi perpendicularmente a la dirección de éstas", cuando las dioritos, por su origen hercínico, no pueden cortar a "capas de caliza arcillosa" del Cretácico.

Otros autores posteriores (\*) han citado este afloramiento eruptivo de Santurce, pero más bien se inclinaron por considerarlo de tipo traquítico. (\*\*)

#### Consideraciones lingüísticas

El hecho cierto de que hasta Collette no se hubiese determinado la existencia y naturaleza de diversas rocas volcánicas en Vizcaya, pone de manifiesto la falta de denominaciones vascuencas precisas para cada una de ellas. Y las pocas que hoy existen son simples adaptaciones vulgares del nombre científico castellano. Tal es el caso de la traquita, a la que se dice trakitarri (o trakit-arri), traducible por "piedra traquita". O del basalto, llamado basaltu o basaltarri (también escrito basalt-arri), equivalente a "piedra basalto".

No ocurre así con los ofitos, cuya abundancia y personalidad en el país les ha hecho acreedoras de diversas y curiosas denominaciones. Entre las que he podido recoger figuran: suge-arri o

---

(\*) Adán de Yarza y San Miguel, en obras citadas. Y Lucas Mallada en "Explicación del Mapa Geológico de España". Com. Mapa Geol. 1895.

(\*\*) Como ya indiqué en mi monografía "Rasgos geológicos del frente costero de Vizcaya" (ya citada), la relación que este afloramiento de Santurce pueda tener con la montaña de Axpe no queda suficientemente aclarado y escapa a mi consideración. El caso es que hoy, por la abrumadora y completa edificación de la zona, resulta ya imposible su localización, aunque podría suponerse que pasaba hasta el otro lado del Abra, bajo las primeras casas de Algorta, ocupando, poco más o menos, la misma posición que la barra de Portugalete. Detalle, éste, sobre el que volveré al hablar de la obra de Churrua (ver pág. 458).

"piedra de culebra", que esté en la misma idea que la "ofita" castellana o "piedra de ofidio". Y la palabra navarra de arri-musker o "piedra de lagarto".

Tal vez, la circunstancia de que los afloramientos ofíticos presenten una topografía saliente y una vegetación pobre, haya determinado el nombre euskérico de guntz-orri o "piedra de cobro".

La coloración azul-verdosa de estas rocas podría justificar el de orri-urdin. Y aunque Isaac López-Mendizabal (\*) hace derivar este "urdin" (azul) de la contracción de "urde-din" (sucio, inmundo), es acepción válida.

Al tratar de las variolitas del Drac, en páginas anteriores, prometí hablar de una muy curiosa denominación vasca. Así que ahora, al tener en cuenta la meteorización en bolas de estas "pillow-lavas", debo indicar que antiguamente, en algunos puntos del País Vasco, existía la costumbre de emplear estas bolas para cocer la leche: puesta la bola entre las brasas, y bien caliente, se echaba en el "kaiku" o herrada de madera, en donde se hacía hervir la leche, dándole al mismo tiempo el sabor especial que toma ésta al socarrarse. Por esta razón se les ha conocido con el nombre de esanarriak ("piedras de leche").

Queda otro punto, ya insinuado al hablar de los ofitos de Murveto. Y es que, para mí, la interpretación fisiográfica de este topónimo es muy clara. Como hice ver en mi intervención durante los jornadas del I Centenario de la Real Sociedad Española de

---

(\*) "Diccionario vasco-español". Auñamendi, S. Sebastian 1962. Se aclara que "urde" es "cerdo" y "din" sufijo que indica semejanza "como".



Historia Natural (\*), Murveta puede traducirse por "lugar de cerros" ("muru"=cerro, altozano y "eta", sufijo abundancial y topónimo que indica lugar); y es que, efectivamente, las masas de ofitas que afloran en esta localidad forman colinas más o menos redondeadas, muy ostensibles en la topografía.

---

(\*) J. Gómez Tejedor: "Contribución al estudio de las marismas de Vizcaya". Volumen extraordinario editado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid, 1975.

#### CREACION DE LA COMISION DEL MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

Volviendo a López Azcona y Hernández-Sampelayo (\*), hoy que hacer ver que, en esta época, Francia, Inglaterra, Alemania y Bélgica habían editado su mapa geológico e iniciado la descripción de sus riquezas minerales conocidas. Y dos de nuestros políticos -Cavanilles y Bravo Murillo- se dieron cuenta de la importancia que podría tener una labor sistemática de este tipo, en el logro de materiales más adecuados para la construcción, aprovechamiento de recursos naturales con fines industriales, mejor utilización del suelo agrícola y posibilidad de aplicación de las aguas subterráneas para abastecimiento urbano y agrícola.

---

(\*) Obra citada, pág. 27.

Para ello, planean un programa denominado de "elevación desde las partes al todo", consistente en la realización de la carta geológica, y los correspondientes estudios con ella relacionados, de la provincia de Madrid y posterior extensión a todo el Reino, base del R.D. de 12 de julio de 1849. (La Comisión creada dependió del Ministerio de Comercio, Instrucción y Obras Públicas).

En este mismo año de 1849 deben citarse, a pesar de su escaso interés, algunas publicaciones relativas a nuestra geología regional. Tales son tres artículos aparecidos en el periódico político "Lo Español", titulados conjuntamente "Observaciones geológicas sobre la costa cantábrica" (\*), debidos a Jorge Rieken.

Otra publicación, también de 1849, es un libro editado en Toledo (\*\*), escrito por el ingeniero primero del Cuerpo Nacional de Caminos, Canales y Puertos Pedro Celestino Espinosa. Se titula así: "Observaciones sobre las cales y cementos de la provincia de Vizcaya". Y se subtitula: "Instrucción para el conocimiento y empleo de las cales, cementos, morteros y hormigones".

Y, en 1851, el ingeniero de minas Lucas Aldana (nacido en Bilbao en 1816), publicó en la "Revista Minera", una "Descripción de la mina de hierro de Triano". (\*\*\*)

---

(\*) Los dos primeros artículos se publicaron en Diciembre de 1849; no así el tercero que no apareció hasta el 20 de Julio de 1850. Años más tarde, en 1864, se reprodujeron estos tres artículos en "Lo Abeja", revista científica y literaria (Tomo III, págs 446 y 447).

(\*\*) Imprenta de José de Cea. En 42,32 páginas y 4 estadillos de canteras y análisis de las calizas. (Valía 2 pesetas)

(\*\*\*) Este mismo autor editó en Bilbao, en 1856, un "Tratado de Cristalografía", con láminas intercaladas en el texto, que fué declarado, por la dirección de Estudios, como de interés para la enseñanza en las Escuelas de Ingenieros.

### "Reglamentos"

Por estos años se proclaman por toda España multitud de "Reglamentos" para la explotación de nuevas minas. De todo ello, he podido espigar dos que se refieren a la geología vizcaína:

1) En el mismo año de 1851 se publica en Madrid (\*) el "Reglamento de la Sociedad Minera la Bilbaina, para la explotación y beneficio de la mina San Juan Bautista". Proponiéndose la tal Sociedad explotar una mina de plomo argentífero en el término de Acharrate, jurisdicción de la antéiglesia de Axpe, en la merindad de Durango.

2) En 1854 aparece el "Reglamento para la Sociedad minera titulada Unión Vascongada" (\*\*). Que, discutido y aprobado en Junta General de accionistas celebrada el día 29 de Septiembre de ese año, se refiere a la explotación de las minas de plomo situadas en término de Romales, (localidad santanderina limítrofe con Vizcaya) y en el monte de Ubal, en el vizcaino Valle de Corranza. (\*\*\*)

### Un catedrático mundaqués

A partir de 1845 habían quedado los estudios de náutica incluidos en los nuevos Institutos de Enseñanza Media; situación que

---

(\*) Editado por Santa Coloma y Peña, impresores del Ministerio de Comercio. En 4<sup>a</sup>, 12 páginas.

(\*\*) También editado en Madrid, en la imprenta de Victoriano Hernández. En 4<sup>a</sup>, 8 págs.

(\*\*\*) Minas situadas en el barrio de Matienzo, que han seguido explotándose con intermitencias hasta nuestros días. Y que conozco muy bien por ser lugar de mis correrías de infancia y juventud, conservando unas bonitas muestras de galena, blenda y fluorita. De éste último mineral, enviado por mí, estuvo años expuesto en hermoso cristal octaédrico en el Museo de Historia Natural, de Madrid.

Precisamente, mi abuelo paterno fué uno de los partícipes en

duró hasta 1857, en que, por la Ley Moyano, se crearon las escuelas profesionales de navegación.

Como consecuencia, se estudiaba por esos años la carrera de Náutica en el viejo Instituto Vizcaino que existía en el arraun de las Calzadas de Begoña. Y uno de los titulares de la Cátedra de Cosmografía fué el mundaqués don José Benito de Goldaracena, autor de varios libros de su especialidad, aparte de otros de Derecho Mercantil y Marítimo.

De áquellos, citaré dos, editados ambos en la Imprenta Delmas, de Bilbao: un "Tratado de Navegación", presentado en 1851 a la Dirección General de la Armada, y "Métodos para calcular la latitud por dos alturas del Sol no meridianas", publicado en Bilbao en 1852.

#### Un recuerdo a D. Fausto Elhuyart

En la "Revista Minera" del año 1854 (tomo V, pág 592), cito Martín de Arce y Villegas una "Memoria sobre los minerales de los Pirineos". Se debe dicha Memoria a Luis Collantes y Fonegra, natural de R. inosa y Oficial de Marina; de cuyo servicio se retiró, para consagrarse a la industria minero-metalúrgica.

Y muy viejo tenía que ser Collantes cuando publicó esta Memoria, pues el citado Arce añade que fué escrita en colaboración con D. Fausto Elhuyart (del que fué discípulo en el Seminario de Vergara), "a consecuencia de un reconocimiento llevado a cabo, en 1785, de Orden del Conde de Floridablanca".

---

la explotación de tal mina, por los años de la primera guerra mundial; en la que frustró su vocación minera al perder los ahorros invertidos.

### UNA POLEMICA LOCAL

El trienio 1856-58 es especialmente interesante por una pequeña polémica científica, de la que son protagonistas el ingeniero de montes D. Lucas Olazábal y el catedrático del Instituto Vizcaino D. Fernando Mieg.

Arranca ello de una Memoria presentada por Olazábal al concurso público de 1856 de la Real Academia de Ciencias, y que, en 1858, fué duramente criticada por Mieg, en un pequeño opúsculo editado en Bilbao. El mismo año la refute Olazábal. Y rápidamente (todo en 1858), cierra Mieg la polémica con otro escrito, que también ve la luz en nuestra Villa.

#### Lucas de Olazábal y Altuna

Veamos, en primer lugar, unos rasgos biográficos del iniciador involuntario de tal controversia. En los escritos que a él hacen referencia (que, en verdad, no son muchos) se dice que era durangués,

cundo lo cierto es que nació en Begoña, el 18 de Octubre de 1829. Tras cursar los estudios de Ingeniero de Montes, entró en 1854 como profesor auxiliar en su Escuela. Su incansable iniciativa personal y su enorme capacidad de trabajo durante largos años, le llevaron a los puestos de profesor de Ordenación, inspector general del Cuerpo de Montes y presidente de su Junta Facultativa. En 1897 es jubilado, por oponerse a ciertos proyectos de desamortización forestal de los ministros Camacho y Navarro Reverter.

Murió en Madrid dos años después. Era el de 1899, precisamente el mismo en que Joaquín Costa fundara la Liga de contribuyentes de Ribagorza, origen de la Liga Nacional por la que se dió a conocer en toda España. Y he aquí una circunstancia que ha sido ignorado -¿olvido? ¿desconocimiento? - por los escasos historiadores de nuestra ciencia: la de que Lucas Olazábal, el ingeniero begoñés, fué un precursor del polígrafo de Graus. Por lo que me atrevo a llamarle, sin "chauvinismos" ni dudas, "el Joaquín Costa de Vizcaya".

Olazábal dejó escritas importantes obras, de las que deben señalarse "Instrucciones para la ordenación de los montes públicos" y "Ordenación y valoración de montes", encaminadas ambas al aprovechamiento científico de las masas forestales nacionales, en las que se expresa todo lo que, sobre el tema, era conocido en el extranjero, principalmente en Alemania; en ello se basa para preconizar un método aplicado a los montes españoles, que ha sido empleado hasta hoy por nuestros técnicos, con ligeras modificaciones. También publicó un opúsculo titulado "Sobre la desamortización de los montes públicos proyectada por el señor Camacho", que le valió la enemistad del ministro, como ya he señalado en párrafos anteriores. Y escribió numerosos artículos, memorias e informes que fueron publicados en revistas profesionales y coleccionados con el título de "Cuarenta años de propaganda forestal".

Su obra más importante, desde mi particular y doble interés de vizcaíno y geólogo, es la Memoria presentada al concurso público de 1856, convocado por la Real Academia de Ciencias, que ésta premió; y que es la protagonista del presente capítulo. La Memoria en cuestión, que voy a comentar seguidamente, tiene este título:

"Suelo, clima, cultivo agrario y forestal de la provincia de Vizcaya"

En la portada dice: Madrid, imprenta, fundición y librería de D. Eusebio Aguado, 1857. Consta de 3 partes, que el autor llama Capítulos: I. Geognosia. II. Clima y tierra vegetal. III. Cultivo agrario y forestal. Y se incluyen 2 láminas en negro, siendo una de ellas un mapa geológico de la provincia de Vizcaya.

Des páginas o modo de prólogo sirven de justificación a la obra; y creo interesante transcribir aquí los dos párrafos últimos del mismo:

Mi único libro ha sido el de la observación directa, y de consiguiente el testimonio de mis sentidos abona y afirma la veracidad de la mayor parte de los hechos que refiero; de éstos algunas veces me he remontado a las causas, y he deducido las consecuencias, consultando lo menos posible los no pocas veces engañosas aseveraciones y cifras de los archivos, que si alguna vez las cito, es para corroborar y redir lo que deduzco, mas nunca para hacerlos servir de puntal a mi raciocinio.

Quiero suponer que me he equivocado al oprimir las causas o al deducir las consecuencias; pero aunque así fuera, queda íntegra la irrevocable autoridad de los hechos, sobre los cuales podrá discurrir con mas tino otro más hábil y profundo que yo. Si algo son estos hechos, resérvo de mis oíones; si así lo juzgan la ilustre Academia y el país o quienes los he consagrado, quedarán sobrado satisfechos mis exiguas aspiraciones.



### I.- Geognosia

Comienza por mantener el error de que "la formación cretácea se extiende por toda la provincia"; añadiendo "que en los periodos que precedieron próximos al cretáceo, experimentaron las capas violentas sacudidas, que las hicieron perder su primitiva posición".

Precisa el autor que su trabajo está hecho "bajo el punto de vista agrícola y forestal; y como "al agricultor o silvicultor le interesa averiguar la naturaleza de la roca, mejor que sus relaciones de superposición...no incumbe abrazar detalladamente esas masas pequeñas y aisladas (a), factores insignificantes para las aplicaciones y reglas que se tratan de prescribir".

Con esas miras, y tratando de averiguar la naturaleza de las rocas, divide éstas -en Vizcaya- en cinco grupos, considerando en cada uno de ellos su situación geográfica y los caracteres geognósticos de las mismas. Como complemento explicativo, añade un mapa que él mismo dice haber construido "teniendo en cuenta los de los señores Loizaga y Collet" (sin duda, se refiere a Collette). Tales grupos son los siguientes:

1º) Grupo de los psammitas o nummulinas. - Situado en la zona sur del Ibaizabal, correspondiente, en líneas generales, a la que Collette llamó "grupo de Villara" (\*\*). Dice estar formado de "grandes bancos de Numulinas, por sí solos e intercaladas con los psammitas

---

(a) Se refiere -señalados por el propio Olazábal en párrafo anterior- a los levantamientos plutónicos de diversos sitios del Señorío, a la "procedencia de la piedra traquítica de Axpe" y al "buen éxito del establecimiento de leza planteado en Busturia".

(\*\*) Ver página 347.

micáceas". Preciso que "con la carencia, puede decirse, de colizas, son los caracteres distintivos de este grupo".

Hace ver Olazábal (y ello puede comprobarse en su mapa, adjuntado en la parte gráfica) que "cuatro carreteras que le atraviesan, próximamente equidistantes y paralelas entre sí, hacen muy cómodo su estudio, aún en su parte más detallada". Y como carecen de especial interés los "detalles" que de esos cuatro trozos se señalan, omito los comentarios al respecto.

Termina este primer grupo con estos dos párrafos, suficientemente elocuentes por sí mismos: "Entre Elanchove y Bedarona, así como también en las inmediaciones de Ondárroa, se manifiestan psammitas idénticas a las de la faja central que se ha descrito; pero por la pequeña extensión que ocupan no merecen un examen detenido, y lo supliré en cierto modo la presencia de la carta adjunta". "Este grupo es indudablemente el más antiguo de todos los de la creta en Vizcaya; y por los caracteres dados y el aspecto ferruginoso que en general presentan las rocas, inducen a creer que pertenecen a la parte inferior de la creta".

2ª) Grupo de las colizas compactas .- Coincide con el urgoniano, que Collette había llamado "grupo de Ereño". Señala Olazábal que "la dispersión de las rocas que a este grupo pertenecen revelan visiblemente un cataclismo reciente, y que interesó sobremanera a las colizas de este grupo". Idea potentizada modernamente por la enorme cantidad de fallos que existen en todas estas zonas de colizas.

Al referirse a la "mucho homogeneidad" de ellas, "todas muy fosilíferas y sin estratificación manifiesta", se plantea el autor el problema de su origen; y se pregunta: "¿Son el producto mecánico de una deposición de materia calcárea procedente de una roca que preexistía? ¿Son el resultado de una disolución calcárea

depositado de un modo continuo, como aparece en Udalach, Amboto, Igüengona, o por intermitencia, como lo demuestran los estratos de la faja de Areta? ¿Puede haber sucedido una revolución tan profunda que haya borrado todo vestigio de estratificación en una extensión como la que abrazan los montes de Udalach, Amboto e Igüengona y Videmaculata? Fiel a mi propósito, dejo la solución de esos problemas a quién compete para proseguir la descripción".

Bien se ve, por lo que acabo de transcribir, que Olazábal tenía unos conocimientos muy elementales de Geología y que en tales párrafos pretendió, más bien, hacer frases llamativas. Aunque tampoco debe extrañarnos que desconociese el origen recifal de tales formaciones, que más tarde fueron designadas, de forma incontrovertible, como de facies urgoniana. Lo que se confirma cuando, más adelante, describe los fósiles "que se han podido separar, a pesar de la tenacidad con que se hallaban adheridos o la caliza": Caprimidas y Diceritas en gran cantidad, en menor número Hipurites, Terebrátulas, Ostreas, Pólipos y algunos otros mal conservados.

**3º) Grupo de las areniscas micáceas y orcillas pizorrosas.-**

La subdivide en dos edades: a) con rocas más antiguas, cuyo carácter distintivo es el "esparcimiento", y b) más modernas, cuyo carácter es la "continuidad". Veamos a qué se refiere Olazábal con estas expresiones.

Sitúa a la primera, la de "las rocas más antiguas", en los terrenos cenomanenses del N. del Ibaizabal, que Collette había definido como "Grupo de Galdácano". Y que califico de "esparcidas" por la diseminación que ofrecen en su distribución geográfica. De este subgrupo, y teniendo en cuenta la idea ya expuesta en capítulos anteriores sobre la obsesión de la época por hallar carbón de piedra, dice Olazábal que "en esta parte las areniscas son ya de un color gris abundante, sin mica, y la circunstancia de hallarse impregnadas

materias carbonosas, indujo en este sitio, así como en otros varios de las rocas del mismo subgrupo, a principiar trabajos con ánimo de encontrar carbón de piedra".

No se encontró, como es obvio. Y parece ser que el fracaso de aquel afán hullero debió motivar algunos comentarios sarcásticos de las gentes de la época, ya que Olazábal pretende salir al paso de ellos con este apologético párrafo: "Ahora bien, por las observaciones de muchos geólogos... sabemos que se encuentran depósitos abundantes de lignito en la región inferior de la creta. Esto sentado, queda ya de manifiesto el verdadero lugar que le corresponde o la virulenta rechifla que han vertido algunos sobre los que han protegido las investigaciones del carbón mineral instigadas por una necesidad apremiante, cual era y es la falta de carbón vegetal, y cuyas tentativas, así como fueron en su mayor número el producto de una esperanza lisonjera acariciada por la ignorancia, pudieron ser también las especulaciones de un sabio estrelladas en el campo práctico".

El segundo subgrupo, "el de las rocas más modernas", lo situa en la parte sur de Vizcaya, coincidente con la que Collette llamó "grupo de Valmaseda", en faja más "continua". Ahora bien, no deja de producir hoy cierta perplejidad que se colifique de "más modernos" a terrenos de la misma época que los anteriores (Cenomanense) e incluso, de pisos inferiores (Aptense).

42) Grupo de las calizas margosas.— El "grupo de Munguia", de Collette. Y dice Olazábal de él que sus rocas "son de sumo interés para el que se dedica al estudio de las construcciones"; y lo explica porque "las calizas arcillosas que le componen presentan, en sus cantidades relativas de caliza y arcillo, todas las gradaciones que designa Vicat (x) en su tabla sobre las calces".

---

(x) Se refiere, sin duda alguna, al ingeniero francés Luis José Vicat, de gran celebridad en aquel siglo por sus trabajos sobre la cal

Hay luego una velada referencia a las areniscas que serian determinadas años más tarde como del Eoceno, cuando dice: "... a media legua de Munguía se encuentran bancos de calizo silicea".

5º) Grupo de las colizas arcillosas compactas. - Es el grupo de Sopuerta, en el que, como vimos oportunamente (pág. 366) dominan las colizas urgonianas, dolomitizadas y mineralizadas en gran parte. Y que "tiene poca extensión en el Señorío formando la mayor parte del suelo conocido bajo el nombre de Encartaciones", como el mismo Olazábal precisa.

Como colofón a este capítulo de Olazábal, volveré a insistir en que su contenido geológico no aporta nada nuevo a lo ya dicho por Collette, del que toma las líneas maestras y es casi una copia, no sólo en el mapa sino también en el texto. Aunque más adelante, como veremos, lo amplie con ideas más suyas y más originales, propias ya de un ingeniero de montes.

## II.- Clima y tierra vegetal

Curioso y literaria exposición -muy del siglo XIX- del proceso formativo del suelo laborable; que comienza por definir, diciendo: "...tierra vegetal (sic) significa la capa o capas de tierra y humus procedentes de la trituración y descomposición de las rocas que se han descrito en el capítulo anterior". Y sería

---

hidráulica y los cementos. Su obra más importante, y a la que alude Olazábal, es la titulada "Recherches experimentales sur les chaux de construction, les bétons et les mortier ordinaires" (Paris, 1818). Aquel mismo año de 1856 publicó Vicat, en Paris, su último trabajo ("Recherches physiques de la destruction des composés hydroliques"). Murió en Grenoble, en 1861, a los 75 años de edad.

interesante transcribir íntegro el largo pasaje en el que se expone la meteorización de las rocas y la subsiguiente edafización; no lo voy a hacer, sin embargo, dada su prolijidad; pero no puedo resistirme a la tentación de destacar algunas de sus frases, demostrativas de ese carácter literario que antes he señalado. Veamos, por ejemplo, como define el proceso de meteorización: "Una lucha entre la roca que resiste y la agresión de los agentes erosivos". O, cuando al irse desarrollando las plantas en el suelo: "...moderaron la violencia de los agentes destructores, quedando de esta suerte sofocada la acción arrebatadora de la superficie, y la tierra vegetal (sic) por consiguiente posesionada".

"Se traslada ahora la lucha a la parte interna", dice en párrafo siguiente. Y las raíces de los árboles, "al penetrar más y más...dividen y debilitan a las rocas...verificando el opacible filtro que sirve para mantener la vitalidad de aquellos árboles". Terminando el párrafo con estas ciertas y premonitorias palabras: "En adelante, allí encontrarán las semillas diseminadas condiciones para germinar y desarrollarse; los seres o quiénes dió vida y se desarrollaron, le suministrarán despojos con que mantener su acción eterna, si la ignorancia o punible mano del hombre no destruye esta ley de suyo indestructible".

#### Factores de meteorización

No los llamé así Olazábal, pero sí hizo ver que "en esta lucha"..."los resultados no son los mismos" sobre una roca u otra, o según sea la pendiente, la orientación, o el clima. "Y esto conduce naturalmente a hacer una descripción ligera del modo de obrar en Vizcaya de estos agentes, cuya compleja acción sobre la roca, da por resultado la tierra vegetal". Pasemos a un repaso de ellos, según el orden establecido por el propio Olazábal:

Orografía y ríos.- Comienza diciendo que a la reseña orográfica e hidrográfica los juzga inseparables de la climatología (que vendrá después); por eso los incluye en este capítulo. Dificil resulta en él entresacar párrafos concretos, dada su unidad de redacción, por lo que voy a permitirme transcribirlo íntegro. Pero, antes, quiero destacar dos ideas que ya han sido comentadas por mí en el transcurso de esta obra (\*): tales son las referentes a la dirección dominante de las alineaciones montañosas, y a la denominación del río que pasa por Bilbao, sobre las que también abundaba Lucas Olazábal. Hay otra idea aquí expuesta, la de las relaciones montañas-vertientes-valles fluviales, merecedora de un estudio monográfico independiente.

Pasemos a la transcripción prometida:

"Vizcaya está formada por una multitud de montañas que son ramificaciones de la cordillera Cantabro-Astórica, que por su parte es una notable cadena de los Pirineos, extendida a orillas del mar Cantábrico.

La dirección de estas montañas vizcainas, ¿obedece a la ley formulada por Beaumont para los Pirineos en su rosa geológica? Examinadas con alguna detención las líneas geológicas que dividen a los grupos en el adjunto mapa, se observará realmente, que con más o menos exactitud, siguen la dirección general designada a las cadenas que constituyen los Pirineos, es decir, de O.18°N. a E.18°S. Pero las montañas revestidas, y tal como cumple a mi propósito estudiar en este momento, no se puede en manera alguna decir que siguen en general aquella dirección. Otra es la cuestión que hay que abordar más de cerca, y de su resolución se traslucirá algo sobre esa dirección más o menos remota. La cuestión es la siguiente. ¿Tienen entre sí estas montañas relaciones capaces de constituir en

---

(\*) Ver páginas 43 y 517.

su conjunto un sistema orográfico, o son una multitud de promontorios, collados, montañas y peñones, próximos, pero aislados? A primera vista el observador se confunde al frente del gran número de occidentes tan variados en sus formas y en sus direcciones, y desesperado quizás de no hallar ninguna relación entre ellas, se inclina a lo segundo. Dos simples observaciones, sin embargo, inducen o estudiarlas detenidamente, y ponen de manifiesto lo segundo. Es la primera, que la mayor parte de los ríos que riegan el territorio vizcaino nacen en su propio suelo; porque su perímetro después de la costa está casi cerrado por la línea que marcan los cimas de los montes más elevados que le circundan, señalando en lo que comprende, caso singular, la divisoria de dos mares. La segunda, que no obstante el corto trayecto de los ríos (que en el que más no pasa de 10 leguas) afluyen en su mayoría a uno sólo, constituyendo así un sistema hidrográfico, cuya arteria principal es el Nervión o Ibaizabal.

Esta reunión inmediata de líneas de unión implica otra de vertientes respectivas: existe, pues, un sistema de ríos; debe existir también un sistema de vertientes. Ahora bien: como cada línea de unión supone dos vertientes, cada vertiente implica otra opuesta, por lo menos, cuya intersección con ello da por resultado la cima o línea de división de aguas de las montañas que ellos forman; existe este sistema de vertientes, luego debe existir un sistema de montañas mas general todavía que el de ríos.

Este razonamiento, sostenido por tales silogismos prácticos, me ha conducido a hacer un estudio, aunque muy superficial, de la dirección de los principales montes de Vizcaya; y digo muy superficial, porque no cabe describir con exactitud los numerosísimos occidentes que forman el territorio señorial, sin haber precedido un estudio largo y asiduo a la par que dispendioso, que no me ha sido doble efectuar. La inspección de algunas cuencas, unida al examen de la relación topográfica que tienen las cumbres más elevadas de Vizcaya, es el humilde trabajo que ofrezco sobre este importante objeto, viéndome por tanto obligado a inmiscuar los hechos y consecuencias hidrográficas con las orográficas.



La descripción de los ríos, que hace a continuación, no aporta nada de interés al conocimiento de nuestra red hidrográfica.

Meteorología.- Presenta aquí Olazábal algunos datos curiosos, sobre todo vistos desde nuestra situación actual. Así, al decir que en Vizcaya "llueve la mayor parte del año", añade "que si transcurren veinte días consecutivos sin llover se considera como una sequía que realmente sería fatal si se prolongase cuarenta días y aún menos". Y al relacionar las lluvias con los vientos, hace ver que cuando más llueve es en los meses de abril y mayo, "lluvias acompañadas del viento N.O."; en cambio, la lluvia veraniega de julio y agosto "por los del cuadrante opuesto S.E.". Añade ahora algo de cierto interés: "La nueva indicación de este viento (se refiere al SE) en los referidos meses es el precursor de una tempestad que estallo en el mismo día, con tanta mayor violencia cuanto más se inclina el viento al E. ... esto es, cuanto más se encarrile en la dirección de las montañas principales". (a) "Este mismo viento (E.) en la estación de Otoño reina con gran violencia algunas veces doce o catorce días; es también precursor de las lluvias, mas nunca las determina; para esto le sucede siempre el N.O. Los pocos días completamente despejados del año son debidos al N.E. y llevan en pos de sí abundante cuánto benéfico rocío en las noches de la estación más crítica para la agricultura". (aa)

---

(a) Clara alusión a las lluvias de relieve, que en Vizcaya son muy acusadas, principalmente si sopla el N.W., que penetra por los valles siguiendo la dirección dominante de las alineaciones montañosas, que, como se ha repetido muchas veces, es la de NW-SE.

(aa) Se trata de lo que modernamente, se llama "situación del norte": "Una borrasca, situada en el Mediterráneo, y un anticiclón, situado en el Atlántico al oeste de Portugal, impulsan hacia la Península una corriente de aire polar procedente del continente europeo. Los vientos, a veces racheados, son de componente nordeste. La temperatura desciende notablemente". (José Luis Fuentes Yagüe: "Apuntes de Meteorología Agrícola", Minist. de Agricult. Madrid, 1978, Página 289)

"Si se ha de dar razón de las diversas zonas vegetales de la provincia de Vizcaya", distingue tres regiones: costa, valles y montañas. En la primera, "la nieve apenas cuaja", y "vegetan el limonero y la palmera al aire libre, en sitios resguardados y expuestos al Mediodía, nunca al N.". En los valles, "llega a cuajarse la nieve una o dos veces al año, y permanece a lo sumo tres días. No vegeta el limonero al aire libre, pero sí el laurel y a todas exposiciones, siempre que se halle en sitio abrigado". En cuanto a las montañas, "se supone que debe variar mucho, pues que las alturas sobre el nivel del mar considero varían también entre ellas desde 600 a 5.520 pies"; así, en la descripción de ellas, yendo de más a menos, comienza por el Gorbea (5.520 pies), "donde permanece la nieve ocho o nueve meses del año", sigue en Amboto (4.883 pies), en el que "se halla estacionada la nieve durante seis meses" (\*), Udolach (3.880 pies) y Ordunte (4.105), "en las mismas condiciones negativas de vegetación", y pasando por Jata (3.224 pies), Urquiola (3.652 pies) y Oiz (3.735), donde "desaparece algunas veces en el mismo invierno la nieve", termina con las cimas de los puertos de Elgueta (1.662 pies), Campanzar (1.646) y Muniqueta (1.417), que "se hallan desembarazadas casi todo el año de nieve, y se encuentra establecido en ellas el cultivo agrario".

En estas zonas de altura describe la vegetación arbórea. Así, en Gorbea, "su falda meridional, que pertenece a Alava, desciende suavemente hasta la gran vega de la misma provincia, y se halla cubierta de abedules, hayas, robles, dominando unos y otros según las diversas alturas; pero en la septentrional, sea porque su pendiente es

---

(\*) "Mejor que el frío -aclara-, a sus pronunciadas abruptaciones, que no dejan fijarse a la tierra vegetal, es debido el que se halle descornado y exhausto de vegetación aquel suelo".

más escarpada, o bien porque su exposición es más frigorífico, la vegetación es sub-alpina hacia la cúspide". Y en Amboto, "algunas encinas achaparradas que viven al amparo de las breñas, demuestran que, cubierta de tierra vegetal aquella roca, podrían vegetar perfectamente el abedul, el haya y aún el roble (*Quercus pedunculata*) hasta cierta altura".

Marcha progresiva de la descomposición de las rocas. - Con este epigrafe, estudia Olazábal las diferentes formas de meteorización, en cada uno de los cinco grupos de rocas señalados en su primera parte.

Lógicamente, comienza por el grupo primero o de las psammitas, que "se desmoronan con facilidad a presencia de los agentes externos (sic); y parece verse en el texto una cierta referencia al proceso de coaglinización, cuando dice: "El pequeño cemento arcilloso que mantiene unidos al cuarzo y a la mica, se deseca ante esos agentes -('calórico, aire atmosférico y sobre todo el viento', dice más arriba)-, y perdiendo de ese modo la propiedad cementosa por la cual les unía al cuarzo y a la mica, se separan sucesivamente estos minerales, hasta que sus tenues partes ruedan ... a los valles y son limpiados por el agua; la parte cementosa queda constituyendo el núcleo de la tierra vegetal".

En el segundo grupo, o de las calizas compactas, hace una clara alusión al proceso cárstico, aunque, lógicamente por la época, no cite este término. Veamos como se refiere a un lenar: "los grandes y numerosos canales, separados por sus crestas respectivas, que se notan en la dirección de la máxima pendiente". Y, tras hacer mención de la disolución de la caliza, se pregunta con cierta ingenuidad: "¿Cómo se verificó y se verifica esta disolución?". Se responde, a sí mismo, de esta manera: "El agua, que siempre disuelve cierta cantidad de ácido carbónico, aumenta ese poder disolvente a medida que disminuye su temperatura; pues bien, el agua de nieve

disolviendo en cantidad mayor el ácido carbónico, unido con el que siempre lleva del precedente de la atmósfera, queda saturada; desde entonces puede disolver y disuelve el carbonato de cal, con el que momentáneamente quizás y con el excedente de ácido carbónico se forma un bicarbonato, que soltando con facilidad la mitad del ácido carbónico, origina las estalactitas y estalocmitas". Tras la lectura de este prolijo párrafo, me permito yo hacerme otras preguntas: ¿No se conocía claramente, en aquella época, la reacción química reversible del carbonato-bicarbonato? ¿No lo conocía el propio Olazábal?— Me cuesta creer ambas cosas.

Más interés histórico y lingüístico tiene su estudio del grupo tercero, el de las areniscas y pizarras arcillosas, en los que "se nota muy variada la deleznablez bajo las mismas circunstancias externas". Así, hace distinción entre las areniscas de Muniqueta y toda la zona que ahora se denomina "sinclinarío eoceno del Oiz", y aquellas wealdenses de la izquierda del Nervión; de las primeras dice que "se disgregan con bastante facilidad al contacto de las influencias atmosféricas, debido sin duda al desmoronamiento que experimenta el cemento, y los granos de cuarzo se esparcen con profusión por toda la superficie" (a); y de las segundas que "resisten mucho más, debiendo transcurrir bastante tiempo para que aquellos agentes impriman en ellas el menor signo de descomposición". En cuanto a las pizarras arcillosas, "su resistencia está

---

(a) Indica el autor que los habitantes del país aplican a estas areniscas el nombre especial de ollo-arria o "piedra de gallina". Estimo que por los granos de sílice, semeja a los de trigo u otro cereal comestible por estas aves.

en razón directa del espesor de sus capas...y no hay otra causa determinante de este fenómeno que la desecación puramente, que produce como consecuencia inevitable el desmoronamiento. Después de esta, el agua deslíe una buena parte de estos fragmentos casi pulverizados, formando en último resultado aquella tierra tenacísima de muchos sitios del Señorío".(\*)

Del cuarto grupo, el de las calizas margosas, escribe que, en éstas, "lo general es desmoronarse con suma facilidad, como lo indica ya el mismo nombre". Precizando que la cantidad de arcilla, que puede llegar al 46 por ciento, es la causa de que se desmenucen "hasta reducirse a un polvo impalpable, sin ocultarse en nada al observador la marcha del fenómeno de descomposición hasta un término sutilísimo".(\*\*)

Y las calizas arcillosas compactas, del grupo quinto, "tardan mucho en descomponerse a la acción del aire, pero se marca mejor que en ninguna de las otras rocas, si se quiere, la marcha de su descomposición". Y ahora expone una observación interesante: "al fenómeno de su descomposición sucede un cambio de color en la caliza, a saber, de azul oscuro en matiz pardo; después de esto disgregase la roca en laminillas delgadas que sucesivamente se pulverizan". (\*\*\*)

---

(\*) Bien cierto, ya que por contener estos suelos más del 25% de arcilla bruta, son muy tenaces, compactos e impermeables al aire y al agua.

(\*\*) En efecto, ya que a estas margas o "cayuelas", que los canteros de la región deshechan de su uso, llaman "calizas malas" o "piedras malas".

(\*\*\*) Este cambio de color es una simple meteorización de los materiales ferruginosos que contienen estas arcillas. Y de esa pulverización podría derivar el nombre de cayuela: ¿vuelo de gaviota? (Kaio= gaviota).

A modo de conclusión, resume lo tratado en los párrafos precedentes, en forma de que "fuera de las calizas compactas, todas las demás se descomponen con suma facilidad al contacto de las influencias atmosféricas, y que a juzgar por su naturaleza, por su deleznablez, y por la multitud de accidentes topográficos, debe la tierra vegetal ser en Vizcaya fuerte y profunda; más fuerte que profunda en las pendientes; más profunda que fuerte en los valles."

La explicación de esta frase viene a continuación, tras un epígrafe titulado:

Análisis cuantitativa de la tierra vegetal..- Que comienza diciendo: "No se busquen en Vizcaya tierras de transporte, fuera de las vegas de Guernica, Durango, Avondo (sic) y Munguía. Por lo difundidas que se encuentran las rocas del segundo, tercero y cuarto grupo; se ven muchas veces mezclados los detritus de las unas con los de las otras en los valles, produciendo por lo común una excelente tierra vegetal. No sucede así en las alturas y pendientes, en donde el elemento arcilloso, más persistente en todos sentidos que los demás que le acompañan, se adhiere con tenacidad a la roca madre, constituyendo de esta suerte la base de aquellas tierras fuertes, que a no haberse provisto de cierta dosis de humus que depositaron allí muchas generaciones de plantas espontáneas, y favorecidas por las continuas lluvias con que las riega la naturaleza, serían ruinosas para todo aquel que pretendiera establecer en ellas el menor cultivo agrario".

Incluye después los resultados de los análisis de tierra realizados en ocho lugares de Vizcaya; que me permito fotocopiar en la parte gráfica. Por ellos, pueden verse "las proporciones en que entran la arcilla, caliza, sílice y mantillo (humus, diríamos hoy), que es lo que determinan la verdadera calidad de las tierras".

Afirmación concienzuda, que aún se mantiene en plena vigencia, al igual que la precaución tomada por Olazábal de mezclar, en cada análisis, "tierra de cuatro sitios próximos entre sí, extraída a pie o pie y medio de profundidad".

Tal precaución, que también hoy se tiene en cuenta al realizar los cortes, la tomó Olazábal, como él mismo aclara, "porque como la análisis se ha hecho sobre tierras vírgenes o que no han experimentado la menor modificación por el cultivo, se hallaban estas a seis u ocho pulgadas y también a un pie de profundidad en muchas partes cubiertas por completo de un mantillo reciente".

#### Discusión sobre la agrologia

A continuación de los cuadros indicados, abre un apartado en el que dice haber procurado "hasta ahora, narrar sencillamente los hechos, dejando a un lado la solución de los problemas que de paso indicaba, e interrumpiendo también lo menos posible el curso de la observación con citas extrañas". Así que "al acercarme a la parte palpitante de su aplicación no puedo rehusar, no me creo eximido de sacarlas a la luz de la controversia".

Como consecuencia de lo expuesto en estas frases, y en un evidente intento de reafirmar el contenido de su obra, se apoya Olazábal en trabajos de eminentes investigadores de la época, entre los que destaca a Thurmann (\*), Schulzer y Gasparin (\*\*), citando y

---

(\*) Este "esclarecido geólogo", como le llama Olazábal, dividió las rocas en engéogenas (que se disgregan mucho y con facilidad) y disgéogenas (que se dividen lenta e imperfectamente). Comprende en las primeras las rocas en que domina la sílice y en las segundas aquellas en que predomina la caliza.

(\*\*) De los dos primeros autores citados por Olazábal en este párrafo, no he hallado dato biográfico alguno. Pero sí de Gasparin, integrante de una larga dinastía de nobles franceses, oriundos

comentando muchas de las ideas científicas expuestas por estos autores. Y -naturalmente- llevando el agua a su propio molino. Lo que no deja de ser lícito, y que demuestra la gran erudición de Olazábal en materia y su conocimiento de las más recientes publicaciones de la época.

Después de estas disquisiciones eruditas, y más o menos técnicas, se pregunta Olazábal: ¿Qué valor, qué influencia económica represente esta tierra vegetal en el cultivo agrario de Vizcaya?

Antes de contestarlo, procede a hacer algunas reflexiones. Una es que "la escabrosidad del territorio y la naturaleza de la tierra son poco a propósito, en general, para alentar al labrador el cultivo de la tierra, y aun anticipo de dudoso éxito; sin embargo, se ha cultivado, y es floreciente la producción en cuanto cabe". Y es ello debido a que "los dueños y colonos de las tierras en la actualidad, herederos directos de los que hace poco más de un siglo establecieron en sus campos el sistema agrario que hoy se sigue con tradicional veneración (a)... no se encuentran en el caso de desembolsar la cantidad que reclama el cultivo de un suelo en Vizcaya, que no se halla previamente preparado por la naturaleza con una tierra vegetal que contenga cierta cantidad de mantillo..."

De lo dicho, concluye Olazábal afirmando que los primeros cultivadores del agro, en Vizcaya, tuvieron la suerte de disponer de un suelo fértil, "a expensas de las riquezas que le legó una poderosa vegetación preexistente", que fue "aniquilada para aquel objeto."

---

de la comarca de Orange, y que destacaron -además de por sus hechos políticos- por su labor incansable en favor del agro francés. El que cita Olazábal debe ser Adrián Esteban Pedro (1783-1862), que llegó a ser uno de los agrónomos más distinguidos de Francia y que dejó importantes obras sobre suelos agrícolas y economía rural.

(a) He aquí, implícito, un elogio a la labor de la Bascongada.



Y así, aprovecha para "deshacer de paso una especie errónea, vertida por un respetable estadista del país". Se refiere a Novia de Salcedo (a), del que transcribe el párrafo siguiente:

"En efecto, a cualquiera es dado a conocer que en lo infructífero que es naturalmente el terreno vascongado, la riqueza territorial se aproximaría a cero, despojada que fuese del impulso que ha sentido y recibe de la actividad o industria mercantil, que prepara los capitales para su conservación y mejora".

"Con el respeto que me merece el autor de la defensa de Vizcaya -dice Olazábal seguidamente- observaré que en este punto padece un error lastimoso". Y pasa a discutirlo haciendo ver, en primer lugar, que "la superficie de Vizcaya estuvo cubierta de robles, hayas y otras especies", por lo que el suelo "por ellas preparado" tenía un valor cuando se destinó al cultivo agrario. Luego, "el valor de los suelos vírgenes de Vizcaya, cuando el arado los surcó, lejos de ser cero representaba la cantidad notable que se necesita anticipar para preparar el cultivo de las tierras de un desierto".

Otras consideraciones de tipo socio-económico hace Olazábal a la obra de Novia, en las que no voy yo a entrar aquí. Pero sí debo señalar una observación suya sobre la estadística, de la que dice ser "una ciencia de aplicación emanada directamente de la económica, y

---

(a) Pedro Novia de Salcedo, destacada figura de la intelectualidad vasca del siglo XIX. Su obra más importante (y de la que transcribe Olazábal en cuestión) es la titulada "Defensa histórica del Señorío de Vizcaya", editada por la Librería Delmas, de Bilbao, en 1851 (4 tomos). Otro trabajo suyo que merece ser consignado aquí es una "Memoria sobre construcción de un camino de hierro desde Bilbao a Burgos, por Valmaseda".

que como tal las verdaderas conquistas de esta influyen saludablemente en los adelantos de aquella, no digo la tierra vegetal, lo mismo geología, hecho posterior, pero que entra como factor esencial en los resultados agrológicos, fitológicos e hidrográficos, y que desentraña los mismos gérmenes civilizadores que se ocultan debajo de superficies ásperas e impracticables, no puede menos de unirse a la topografía para el buen éxito de las investigaciones".

Como ejemplo de lo dicho, y creyendo encontrar en él sus diferencias de apreciación con las de Novia de Salcedo, vuelve a transcribir otro párrafo de la obra, ya citada, de éste último:

"Vizcaya es un rincón escabroso, más propio para habitación de fieras que de hombres; un país cuyo valor territorial es cero, desheredado, en una palabra, por la naturaleza para el hombre".

De la lectura de este párrafo, Olozábal saca una "brillante y holográfica conclusión": si, al decir del Sr. Novia de Salcedo, Vizcaya "es una mansión de felicidad, siendo naturalmente desheredada", es porque "sus moradores y las instituciones que los rodean ejercieron un poder inconcebible, sobrenatural". "El Sr. Novia, sin querer, hace de los vizcaínos un pueblo de titanes".

#### Elogio de la geología vizcaína

A modo de epílogo de este Capítulo, incluye Olozábal dos párrafos que no me resiste a transcribir íntegramente. En el primero, que es una confirmación a todo lo expuesto con anterioridad, vierte el tarro de sus esencias de vizcaínia. En el segundo hace un elogio de la geología, tal vez como desagravio a sus errores interpretativos. He aquí dichos párrafos:

"Unamos ahora la geología en sí y en sus relaciones con los fenómenos agrológicos, meteorológicos y fitológicos a la topografía, y veremos patentes en Vizcaya los elementos naturales que han preparado la marcha apacible y progresiva de este Señorío; veremos las excelentes minas de hierro que se explotan desde tiempo inmemorial en las fragosidades de Somorrostro; veremos una red hidrográfica constante que permite la elaboración del hierro en todos los ángulos de la provincia; veremos un arbolado espontáneo, exuberante, que suministra carbón, leña y madera; veremos un mar bañando su parte septentrional; veremos una tierra vegetal bien apreciable, que ha abierto la senda a su agricultura; veremos aquel suelo firme que garantiza la existencia de sus buenas carreteras, y las esparcidas calizas compactas que facilitan sobremanera la conservación; veremos aquellas otras calizas que suministran, sin casi dispendio alguno, cal para obonos y para la demanda constructora; veremos numerosas y variadas canteras, que justifican la solidez y el gusto de sus construcciones urbanas, rurales e hidráulicas; veremos, en suma, que el verdadero mérito de los vizcaínos consiste precisamente en haber explorado con laudable sagacidad los elementos naturales de que disponían, en vez de oponerse a ellos o despreciarlos. Cuando los han contrariado ellos han sido las primeras víctimas, y esto lo demostraré cuando trate de la parte forestal.

Con lo espuesto creo haber demostrado que la geología, ora directa o indirectamente, ya como medio ya como resultado, es un elemento indispensable en las indagaciones estadísticas, constituyendo además un observatorio filosófico desde donde se inquiere en el pasado de nuestra especie, lo cual dicho sea de paso, rectifica terminantemente el espíritu del aplaudido dicho de Bacon (de Verulamio) repetido por D'Alembert en el prólogo de aquella enciclopedia monumental: la cronología y la geografía son los ojos de la historia".

### III, Cultivo agrario y forestal

Comienza esta tercera parte con unas muy interesantes consideraciones generales sobre estas dos clases de cultivo; que "hoy son objeto de dos ramos diferentes en toda Europa; pero aunque no lo fueran, me veria precisado a ocuparme por separado de ellos". Y da Olazábal la razón de que "la ignorancia confunde bajo un mismo sistema a ambos cultivos", cuando la realidad es que "siendo el cultivo agrario en Vizcaya uno de los mejores que se conocen, se halla el del arbolado en la más lastimosa decadencia".

Como explicación a lo antedicho, se extiende ahora en exponer las diferencias entre los dos tipos de cultivos. Así, dice que el agrario ha resuelto uno de sus más importantes problemas con la alternativa de cosechas; y en cambio, "la condición de existencia de los montes es la perpetuidad de las especies". Por eso tratan a la tierra, y lo preparan, con diferentes métodos el agrario o el "dasonomo" (a).

Lo mismo en cuanto a las finalidades de tales cultivos, pues mientras "en el agrario se tiende a obtener productos para el alimento del hombre o de los ganados... en el del arbolado se propende a satisfacer las necesidades del consumo en sus demandas sobre materias carbonosas". Lo que lleva al autor a unas consecuencias de tipo químico: la bondad de los productos alimenticios "está en razón directa del azoe que contienen", y la de los forestales "en la cantidad de carbono que comprenden".

---

(a) Palabra hoy en desuso, equivalente a la actual (¡horrenda, por cierto!) de "forestalista". De ahí que se llamase "dasonomia" a la economía forestal.

Y véase su observación sobre la economía rural (agraria) y forestal, en lo que respecta a la división de la propiedad: que "hasta cierto punto, está hoy reconocida como útil y necesaria para los adelantos del cultivo agrario" (a). Por el contrario, "las superficies reducidas imposibilitan el planteamiento de todo buen sistema en los montes; es el signo más irrefragable de su decadencia".

Como colofón a lo anterior, el autor aclara que no trata de establecer una repulsión, un antagonismo entre estos dos cultivos: "No, ambos se hermanan a satisfacer las exigencias de la humanidad, y se hon menester a si propios en sus necesidades reciprocas. El cultivo agrario no puede vivir sin el del arbolado, y éste no debe nunca en un país civilizado invadir los feroces llanos. Esto seria una dilapidación reprensible, lo mismo que es una obcecación ruinosa el pretender surcar con el arado alturas y pendientes adecuadas nada más que para el arbolado espontáneo. Lo que se trata, pues, es de hacer ver que cada uno de los dos cultivos tiene su región peculiar, dentro de la cual se le debe practicar con arreglo a sus principios, sin extralimitarse en estériles adquisiciones".

Se extiende ahora, en sendos subcapítulos sobre los dos tipos de cultivo. Que, asimismo, voy a diferenciar por mi parte en su comentario, sin extenderme excesivamente, dado su contenido agronómico y botánico, que desborda, en cierto modo, el de esta obra.

#### Cultivo agrario

Comienza este subcapítulo con unas "Consideraciones sobre la geografía botánica y regiones agrícolas" (así titula su primer apartado), en el que hace unas apologeticas citas a las figuras de su

---

(a) No diríamos hoy lo mismo, ya que aquella división de la propiedad, llegada al límite, ha conducido a la moderna y polémica concentración parcelaria.

tiempo: Schuw, Gasparin, De Condolle, Lecoq, Willkomm, Humboldt, etc. Y deplora "el silencio que guardan sobre un nombre que, para relegarlo al olvido por lo extraño, no tiene más culpa que el haber nacido en esta nación: hablo de Don Simón de Rojas Clemente". Sobre el que se extiende en unos comentarios referentes a algunos de sus escritos.

Se pregunta más adelante: "¿Qué representa la vegetación actual de Vizcaya?". A lo que responde él mismo que "representa, ni más ni menos que la creación que sobrevive y descuello entre despojos causados por una lucha sucesivamente variable". Y describe luego una serie de especies botánicas "que he visto y tengo en mi herbario".

Expuestos unos principios geobotánicos de los autores anteriormente citados, pretende ahora aplicarlos y relacionarlos con el cultivo agrario de Vizcaya. Así, y citándose a tres familias (gramíneas, leguminosas y crucíferas), "de las más dominantes en la flora del país", y a dos localidades (Durango y Bermeo), "casi extremos en etnografía, de los que más difieren bajo el punto de vista topográfico y geognóstico", incluye sendos mapas de dichas localidades (a) y un largo estadillo de aquellas especies y sitios donde vegetan en plenas condiciones (dominancias, orientación, altitud aproximada).

---

(a) Estos mapas aparecen en negro en la edición comentada, y son los que incluyo en la parte gráfica. Como puede apreciarse, no están claros y son de confusa interpretación; el mismo Olazábal lo reconoce, cuando dice, en nota al pie de la página 65, lo siguiente: "En el original presentado a la Real Academia están efectivamente marcados los colores que aquí se expresan; pero la premura con que se ha verificado la impresión ha obligado a estampar los planos en negro, razón por la cual desaparece la diferencia gráfica que arriba se expresa".

De la comparación de los datos señalados, saca Olazábal tres conclusiones fundamentales: 1ª. Que en las inmediaciones de Durango existen (en igual extensión superficial) mayor número de especies botánicas que en Bermeo. 2ª. Que, fuera de algunas especies, "de suyo marítimas", las que vegetan en las cercanías de Bermeo, lo hacen también en Durango. 3ª. Que el aspecto de la vegetación de las mismas especies varía mucho, "tanto en la parte foliacea como en el porte y dimensiones"; y precisa que "los que en Bermeo tienen un color amarillento en las hojas y son casi rastreros, en Durango poseen un verde intenso, y elevan sus tallos a ocho y diez pulgadas". Para explicar este hecho, dice que "es la influencia salitrosa la que introduce la perturbación, imposibilitando la vegetación de algunas especies y haciendo degenerar a los que vegetan". Y esta diferencia entre los cultivos "raquiticos de la costa", y los "lozanos de la parte de Durango" ("que pueden tomarse como tipo de toda Vizcaya", dice más adelante)... "sólo los habitantes de la costa, ciegos idólatras del mar, han dejado de reparar".

Respecto al clima (\*), al preguntarse qué relación existe entre la vegetación espontánea y la cultivada, afirma que "no es mayo el mes floreo de Vizcaya en las especies más afines al cultivo de que tratamos, sino que esta principia, verdaderamente, en la segunda quincena de junio y continúa en el mes de julio (\*\*).

---

(\*) Ver mi obra "El clima en la agricultura de Vizcaya" (Temas Vizcainos, nº 20, Agosto, 1976).

(\*\*) En mi libro "El Calendario vasco" (Temas Vizcainos, nº 49, Enero, 1979) hago ver esta circunstancia climatológica, que dió origen a que los antiguos vascos señalaran a esta época con la voz amable de erearua, traducible por "tiempo suave".

- 417 -

Al revisar los resultados obtenidos, en Vizcaya, en el cultivo agrario de diversas plantas (a), voy a permitirme comentar algunos aspectos referentes al maíz. Así, comparando los cultivos de esta planta en las laderas de Garay y Yurreta, orientadas al sur, con las de Bitañe y Santi-Crutes que lo están al norte, dice que en estas últimas, "después de no encontrarse más que cuatro o cinco caserios, es conocida de todos su pobreza, hasta tal punto que uno de ellos es denominado en el país con el nombre antonomástico de Artovilla (en busca de maíz) (\*\*). Y luego, al explicar el buen éxito del maíz en las vegas y sitios abrigados, y el malo en las pendientes y alturas azotadas, afirma que la duración mínima "que se le puede asignar a esta especie en Vizcaya en los sitios más favorecidos, es de 157 días próximamente". "La experiencia corrobora este aserto en su dictamen, depositado en la siguiente sentencia que la saben todos los vizcaínos:

San Jorge...?

Artuac oreiteco goizregui

¿San Jorge?

¿Temprano aún para la siembra de  
los maíces?

San Marcos...?

Artuac oreindó boleagós!

¿San Marcos?

¡Ah! ¿Si estuvieron sembrados  
los maíces! (\*\*\*)

---

(a) Cita el maíz ("se viene cultivando con buen éxito para fruto y para forraje"), el trigo ("con mediano éxito"), la cebada, avena y centeno ("para forraje"), el lino y el cáñamo ("en pequeña escala") y el trébol encarnado, la alfalfa, el nabo gallego y otras



### Arbolado

Empieza por manifestar que "el estado de los montes es aflictivo, y la misión perentoria de la ciencia está reducida a indicar los errores que acarrearón y mantienen tan reprensible desolación". Añadiendo que "el primer rayo de esa esperanza de restauración forestal se vislumbra en Vizcaya ante el triste aspecto de los caseríos más pobres; nace allí en donde, habiéndose pretendido sacar fuera de sus límites el cultivo agrario, se ven, al lado de aquellos miserables campos cultivados, elevarse lozanos y gigantescos los pocos árboles que el hacha perdonó cuando hizo lugar al arado..."

Pasa luego a considerar el estado de los montes en Vizcaya: "maltratados... por la imprevisión y la incuria de los antepasados... y que la ignorancia de los presentes no sólo deja de remediarla, sino que la continúa". Y, tras estas contundentes palabras, pasa a exponer, las causas de "aquellas funestas devastaciones; que, a su entender, son tres:

La primera, las "mortales prácticas de extracción de brozas" en los hayedos y robledales, con lo que empobrecían el suelo de materias químicas y propiciaban el desarrollo de argomas, brezos y helechos".

---

forrajeros ("en mayor escala y con brillante éxito").

(\*\*\*) De arte (maíz) y billatu (buscar). Este último vocablo da también nombre al islote de Billano, según mi particular opinión. (Ver mi libro "Geología de la costa vizcaina". "Temas", nºs 67-68. Julio-Agosto 1980, en su página 23 )

(\*\*\*\*) Dado que las festividades de estos dos santos (23 y 25 de Abril) se consideran como límites, inicial y final, para la siembra de esta planta, se ha llamado a San Jorge y a San Marcos "los santos del maíz". (Artoa Santuck)

La segunda razón derivaba de "la ambigüedad de las leyes forales en este punto", ya que, al mismo tiempo que autorizaban la introducción del ganado vacuno y lanar sin ningún género de restricciones, "obligando de esta suerte a hacer un cerco costoso a los dueños", fomentaban el establecimiento de viveros con el fin de mejorar el arbolado. "Porque es un contrasentido, y ofende a la razón que esto suceda", dice taxativamente (a).

La tercera causa de la mala situación forestal, termina Olazábal, fueron "las devastaciones que llevaron consigo las funestas guerras estrañas y fratricidas, acaecidas en este siglo" (aa).

Tres consideraciones a modo de conclusión.- "Cumpliendo con la misión que me he impuesto en esta Memoria...", formula Olazábal tres importantes sugerencias en su afán por intentar solucionar el problema forestal:

1ª.- Designar las diferentes especies arbóreas y señalar las zonas en que vegetan en Vizcaya ("zonas dendrológicas", las llamo). Y así, "por la latitud, por la naturaleza y accidentes del suelo, hasta los 3.000 pies de elevación"; o por su clima, se puede sin vacilar referirle a la región de las amentáceas". Y añade: "No es esto afirmar que el clima de esta provincia excluya directamente a las coníferas". A tal efecto, cita la existencia del tejo como espontáneo, y la del enebro, "que debe serlo también, aunque yo no

---

(a) Y sigue sucediendo, añadiría yo, pues son bien palpables los destrozos que el ganado lanar y caprino (éste principalmente) causan en los renuevos de las repoblaciones forestales actuales. Son varias, en este sentido, las disposiciones dictadas por las autoridades competentes.

(aa) Aunque Olazábal se refiere al XIX, lógicamente, no estamos en el XX libres de estas devastaciones, manifestadas en los incendios forestales, provocados muchos de ellos por motivos políticos.

lo he visto, según se colige de los apellidos Ipuru e Ipuruaga, que significaban respectivamente enebro y enebrol". Esto le lleva a extenderse, en nota a pie de página, sobre unas consideraciones de tipo lingüístico y etimológico; nota que, por su evidente interés, no me resisto a transcribir íntegra; dice así:

" (1) Los apellidos de personas y nombres aplicados a sitios y pueblos de la provincia dan mucha luz sobre la espontaneidad de las especies arbóreas, o de la época de su introducción en el caso de ser exóticas, y constituyen por consiguiente un precioso documento indagatorio para el que tratara de discurrir sobre los diversos cambios que bajo la mano del hombre ha experimentado la flora dendrológica de Vizcaya. Así Arizaga significa roble, Urquiza abedul; Gorostiza acebo; Lejórrega fresneda; Otalora flor de árgemo, etc; apellidos todos muy comunes en Vizcaya. No ha sucedido así, por ejemplo, con el pino, que se llama pinúa; el platano, plotanúa; ocasia ocasía; abeto abetúo, etc, que, como se ve, sus nombres son lo mismo que en latín y castellano, sin más diferencia que la adición de la terminación vascongada, y no tienen aplicación a nombre ni apellido alguno del país; todo lo cual revela que es moderna su introducción. Otra cosa sucede con el nogal, introducido sin duda desde muy antiguo, a quien se denomina con el nombre vascongado inchauxra, y del que son derivados Inchausti, nogalar, Inchaurrendiata "hacia el grande nogal".

Conviene advertir, que aunque a veces el vascuence se hable en Guipúzcoa, Alava, Navarra y parte de La Francia, no se debe creer que los nombres de las especies espontáneas exclusivas de cada una de estas provincias tengan aplicación a las otras. Sirvan de ejemplo el tilo, que se llama Astigarra, y tilar, Astigorrage, nombres muy comunes en Guipúzcoa, y que apenas se conocen en Vizcaya; denotando así que no han existido tilares espontáneos en esta provincia:

efectivamente, fuera de algunos pies que se encuentran en los sitios públicos y de recreo, no he visto ninguno. Existe un nombre, a saber, *Gastaña*, aplicado a la castaña o al castaño, igual como se ve al castellano; pero en esto hay razón para creer con el erudito Larramendi, que está tomado del vascuence, y es una prueba robusta de su aserción el que sea innegable la espontaneidad del castaño en este país. Estas consideraciones, relegadas a una nota, hubieran tenido cabida, ligadas cual corresponde a otros hechos, en sitio preferente, si las razones antedichas no me hubieron hecho limitar esta parte". (a)

Cita, "en primera línea", a los robles, particularmente el *Quercus pedunculato* Web. y *sessiliflora* Sw., y después al haya, siguiendo a estas especies, "entremezclados con ellos y en las partes más bajas", el castaño, el aliso, los álamos y el avellano. Entre los 500 y 2.000 pies vegetan el Fresno, el manzano y el arce campestre. Siendo abundantísimos los arbustos de argomas, brezos, madroños y acebos. Y, "con bien poco auxilio del hombre", el cultivo del nogal, el castaño de Indias, el tilo, los ocacios falsos y de tres púas, entre otros.

2ª.- Averiguar las necesidades del país. Que, "fuera de las que son comunes en mayor o menor grado a todas las provincias del reino, tiene Vizcaya dos grandes necesidades peculiares que satisfacer". Y esas dos necesidades eran las que siempre habían sido: el carbón,

---

(a) He aquí un evidente error histórico y lingüístico, que refleja un acusado "chauvinismo": los castaños son árboles oriundos del antiguo reino del Ponto, en Asia Menor, donde existía una ciudad llamada *Kastana*, de la que tomaron el nombre. Y así lo tomamos también nosotros, pues tanto en castellano como en euskera se expresa de forma parecida. Y entraron por los Pirineos, pues es en el Roncal donde su nombre es más similar al original: le dicen *kastania*. (Ver mi artículo en *El Correo Español-El Pueblo Vasco*, de 2 de Noviembre de 1980).

para mantener la industria del hierro (\*) y la madera, para <sup>la</sup> construcción naval (\*\*).

3ª.- Fomentar la repoblación de especies arbóreas de calidad y de acuerdo con las condiciones ambientales. Así, el roble y el haya en los lugares de altura, debiendo "formar la gran masa, el núcleo del arbolado"; y, "donde no puede resistir el haya", el abedul. En las partes bajas, principalmente o orillas de los ríos, "deben plantarse con abundancia estacas de aliso, que constituyen el baluarte más resistente para las fuertes avenidas". Y, "en los pequeños montes que a cada caserio pertenecen", preconiza el castaño, el nogal, el cerezo, el manzano, el avellano, el fresno y el olmo.

Final.- Como conclusión, insiste en las ideas y sugerencias ya expuestas. Y repitiendo machaconamente que "Vizcaya se arruinará por falta de montes", termina con estas palabras: "Si todo esto no convence; si se rechaza como utópicas declamaciones, creyendo mejor la lisonja de los panegiristas que cantan la envidiable prosperidad de la provincia de Vizcaya sin conocerla, dejaré exenta mi pluma de toda responsabilidad en lo que ha de sobreenir".

---

(\*) "Única industria indígena que ha reportado y debe reportar grandes beneficios a Vizcaya", comenta Olazábal. Que, ilusoriamente, añade "parecen inextinguibles" las minas de Somorrostro. Y más adelante, de forma desconsolada, se pregunta: ¿Es posible que cuando de todos los vizcaínos es sentida la penuria de carbón, hasta el punto de exclamar que una mina de carbón sería mayor riqueza para Vizcaya que una de plata, se hayan descargado simultáneamente, con este sentimiento golpes mortales sobre el arbolado?

(\*\*) Como los montes de Vizcaya no cubrían, ni con mucho la demanda de madera para este menester, hubo de recurrirse a traer robles de Santander, ya que, como el mismo Olazábal dice, "son esos árboles los que suministran la madera más duradera y correosa para este género de construcciones, y es la única usada, por lo tanto, en los mencionados astilleros (del Nervión) para el armazón del casco".

A modo de advertencia

No estimo necesario hacer ahora un resumen crítico de este libro de Olazábal, pues algunos de sus aciertos o errores han sido ya enjuiciados a lo largo de las páginas precedentes. Creo mejor volver sobre ellos al ir considerando el opúsculo "contestatorio" de Mieg (a). Pero, antes, veamos algo sobre la personalidad de éste último.

Fernando Mieg

El otro protagonista de esta curiosa controversia fué D. Fernando Mieg y Euxihen, en aquellos tiempos catedrático de Historia Natural en el Instituto de Bilbao. Había nacido en Madrid, en 1823, y sus primeros años de docencia los ejerció en el Instituto de Vergara, del que llegó a ser Director.

Es muy interesante la labor que este ilustre naturalista realizó en Vizcaya, principalmente en Agricultura. Según información que me suministró una de sus nietas, D<sup>a</sup> Dolores Gorbeña Mieg (aa), construyó un apiario modelo en Lejona, en una finca o la que los vecinos llamaron "el pinar de Mieg". Aquí instaló más de 70 colmenas del sistema de cuadros y panales móviles, implantando los más modernos métodos de cría de abejas.

---

(a) Aunque tenía conocimiento de su existencia, no leí la obra de Mieg hasta después de tener ya redactadas las páginas referentes al libro de Olazábal. Lo que consigno bajo mi palabra de honor, ya que pueden observarse ciertas coincidencias de interpretación entre los párrafos de aquel y los míos.

(aa) Aprovecho para agradecer a la citada su valiosa colaboración, así como la de D<sup>a</sup> Blanca de Mieg y Fernandez de Pinedo, otra de sus descendientes.

Ramón Adán de Yarza, en su obra "Descripción física y geológica de la provincia de Vizcaya" (página 58) dedica una cita de gratitud a D. Fernando Mieg y a su colaborador D. Clemente García Retamero, únicos que se encargaban, por aquel entonces, de resumir los datos meteorológicos registrados en el elemental observatorio del viejo caserón del Instituto Vizcaino. Pero, como buen naturalista, no sólo se dedicó Mieg a observar las variaciones del tiempo y a registrar los datos que le suministraba su modesta estación. También hizo un estudio sobre los peces de Vizcaya, siendo de interés su clasificación de la bermejuelo o eskallu, de la que dedujo, aparte su biología, toda la serie de nombres euzkéricos que tal pez recibe en la región vasca. Asimismo, coleccionó un riquísimo herbario de Vizcaya y Guipuzcoa, y formó parte de cuántas comisiones se constituyeron en el país para el fomento de la riqueza pública.

Nombrado corresponsal de la Real Academia de Ciencias de Madrid, murió en 1906, a los 83 años de edad, tras una larga enfermedad mental.

#### Sus observaciones sobre la obra de Olazábal

Como ya he indicado al comienzo de este Capítulo, publica Mieg un opúsculo (\*) , en 1858, que titula "Breves observaciones sobre la memoria que bajo el título Suelo, clima, cultivo agrario y forestal de la provincia de Vizcaya, ha publicado el ingeniero (sic) de montes D. Lucas de Olazábal".

Comienza Mieg su escrito con unas duras frases -verdaderos dictorios- que dejan traslucir una clara animadversión hacia la

---

(\*) Editada en Bilbao, Imprenta y litografía de Juan E. Delas, Bidebarrieta, 20 y Victor, 2. En 8<sup>a</sup>, 15 páginas.

persona de Olazábal. Como una muestra de ello, leamos algunos de estas frases: "...es tanto más digno de censura quién tomando el nombre de la ciencia y prevalido de la falta de datos que ~~ha~~ de haber para juzgarle, se atreve a dar como exacto todo cuanto le place consignar en interés suyo quizá, y no de aquella". Al referirse a la Academia de Ciencias a la cual presentó Olazábal su Memoria, como ya se ha indicado, Fernando Mieg se ensaña al decir: "El Sr. Olazábal sorprendió a aquella sabia corporación presentándola como original una obra de cuyos datos, los unos no son propios y los otros son infieles y arbitrarios".

Estimo personalmente que Mieg -por razones que no me han sido posible averiguar- fué injusto con Olazábal en estas aseveraciones previas. Y más cuando, seguidamente a lo transcrito, afirma contundente que su objeto "es dar la voz de alerta contra la mala semilla, y hacer lugar a la verdad allí donde se había entronizado el error". Aún hace más palpable su ojeriza al añadir que "la aparente sanción que en sí lleva la memoria del Sr. Olazábal lejos de arredrarnos, es un motivo más que nos impela a escribir estas líneas, a fin de neutralizar la perniciosa influencia que por ello pudiera ejercer en su día en la realización y verdad de nuestra flora local".

Ruego al lector se fije muy especialmente en la última frase, que es donde pudiera estar el secreto del enfado de Mieg. Me explicaré: ya he indicado que éste último naturalista habla herborizado gran cantidad de especies de la flora provincial, por lo que debía estimarse a sí mismo como profundo conocedor de nuestra botánica y como un "especialista" a la misma. Humanamente considerado, se sentía molesto de que un ingeniero forestal se permitiese invadir su predio científico; y mucho más cuando Olazábal presumió de haber escrito su obra "tras la observación directa...consultando



lo menos posible las no pocas veces engañosas aseveraciones y cifras de los archivos"(a).

Al considerar Mieg el apartado I (Geognosia) de la obra de Olazábal, empieza por reconocer que, en esta materia, es incompetente para juzgar al autor de la Memoria, "pero no tanto -añade- que se nos oculte el origen de donde ha tomado la casi totalidad de lo que aquella comprende". Y aquí sí que acierta al mencionar el "Reconocimiento geológico" de Collette, y señalar que "el Sr. Olazábal no ha hecho más que compendiarlo a su manera, sin que sus observaciones propias le hayan conducido a nuevos resultados, ni aún a encontrar un fósil o una roca que no haya sido descrita por él" (aa).

Tras afirmar que "el Sr. Olazábal no reconoció toda la provincia cuyo suelo describe, ni estudió sus rocas, determinó sus fósiles y observó los hechos consignados en su obra, y nos consta que ni aún se dignó consultar la colección formada por Collette con todas las rocas y fósiles hallados en el Señorío y existente en el Instituto" (aaa). De estas palabras se deducen dos cosas: 1ª, que Carlos

---

(a) Los párrafos escritos por Olazábal, y a lo que aquí se refieren, están ya transcritos íntegramente en la página 393. A ello remito al lector. También los copia Mieg al hacer su comentario.

(aa) Circunstancia ya indicada por mí en la página 398. (Escrito antes -me permito insistir- de haber yo leído el opúsculo de Mieg).

(aaa) Aquel Instituto fue demolido hacia 1920. Recuerdo, en mi infancia, haber jugado entre los sillares de arenisca de sus ruinas. Tal vez su material didáctico fuese llevado al nuevo Instituto -el actual de la calle Licenciada Poma- donde estudié el Bachillerato y que se inauguró en 1927. Pero las vicisitudes por las que pasó éste último edificio, que fue cuartel y cárcel durante la guerra civil, y posteriormente reformado por obras, me llevan a suponer que ya no queda nada de aquella colección de Collette.

Collette cedió a dicho centro docente los ejemplares recogidos en su "Reconocimiento geológico"; 2º, otro posible motivo de disgusto por parte de Mieg, ya que Olazábal "ni oón se dignó consultar la colección", que aquél -como titular de la cátedra de Historia Natural- conservaría con gran aprecio.

Para poner más de manifiesto "la semejanza de la copia y el original", compara Mieg los grupos de rocas señalados por Olazábal, tomados del belga con sólo cambiar los nombres (a); y coteja la nota acerca del Gorbeo, escrita por Collette, con la otra nota (similar) de Olazábal. Incluye el mapa de éste, "que no es más que una simple copia de lo del ingeniero belga".

Termina Mieg estas consideraciones con otro reproche: el de que "en la memoria en cuestión no se hace mención del importante trabajo de Collette". Reproche con el que estoy de acuerdo y que demuestra no haber <sup>habido</sup> nada bajo el sol de la ciencia: esa actitud -diríamos "inelegante", como eufemismo- de espigar gavillos enteros en ajenas heredades, sin cita del propietario, se sigue produciendo también en nuestros días.

Pasa luego Mieg a comentar "las escasas noticias meteorológicas que ha dejado consignadas el Sr. Olazábal". Y lo vuelve a hacer acremente, con frases como "sus termómetros le han sido muy infieles", "no es admisible como resultado de la observación directa" (a), "sus equivocaciones nos autorizan a dudar de la exactitud de los resultados". Pero donde aparece claro otro eslabón

---

(a) Vuelvo a remitir al lector a la página 398 y siguientes.

(aa) Resalto estas dos últimas palabras en cursiva, como referencia irónica a lo afirmado así por Olazábal en su Introducción.

de la cadena de agravios que Mieg cree ver, es cuando dice que, Olazábal, "no anduvo acertado en desdeñar los datos que pudo suministrarle esta estación meteorológica". Y aquí sí que puede estar justificado su enojo por tal desprecio, cuando el único observatorio que entonces funcionaba en Vizcaya era el del Instituto; y, como ya se ha indicado, a cargo, precisamente, de Fernando Mieg.

Al examinar la lista de especies botánicas que Olazábal ofrece en su capítulo de cultivo agrario, "debemos decir, y perdame el autor; que la observación directa (a) no tuvo lugar sobre el terreno, si sobre algún libro que no nos es desconocido, o lo que es lo mismo, que herborizó en su gabinete". Tras este duro párrafo, cita Mieg el libro en cuestión, que es "Catálogo de plantas de Cataluña" publicado en 1846 por Miguel Colmeiro. Y ahora se ensaña (creo que con cierta razón, en este caso) al mostrar comparativamente la lista de Olazábal (en Vizcaya) y la de Colmeiro (en Cataluña); listas de palpables similitudes y que, al ser comparadas, evidencian "haber muchas especies en el catálogo de Colmeiro que no se encuentran en el Señorío", (y que Olazábal había citado como existentes).

Como confirmación de todo lo anterior, Mieg hace alarde <sup>de</sup> erudición citando los trabajos botánicos realizados en Vizcaya por Pietro Bubani (aa), Willkomm (aaa) y Mariano Eguía, "el tan distinguido como modesto patricio".

---

(a) Vuelve a resaltar estas dos palabras en cursiva,

(aa) Profesor de Bolonia, que visitó el País Vasco y con el que Mieg había realizado algunas excursiones.

(aaa) "No cite esas plantas en su Sertum plantarum -dice Mieg- ni en ninguno de cuantos sueltos ha publicado sobre la Flora española".

Sobre lo expuesto por Olazábal referente al cultivo del maíz y del trigo, en Vizcaya, señalo Mieg algunas contradicciones, que se refieren principalmente a nomenclatura y aspectos teóricos de la Botánica. Y aquí se ve al catedrático que era Mieg, ya que sus críticas más parecen hechas sobre un ejercicio de examen que sobre un libro de agronomía.

Termina este opúsculo con los comentarios al capítulo que trata del cultivo forestal, que es el de mayor entidad de la obra del begoñés, dada su condición de ingeniero de montes. Así lo estimo también Mieg, por lo cual -tal vez no atreviéndose a más- no aprecia sino "pecadillos de menor importancia" y "algunas inexactitudes que no dan de consecuencia, y por lo tanto las dejamos correr, otorgada su inocencia". Entre esos "pecadillos" e "inexactitudes" señalo, a modo de ejemplo, "que haya suprimido en su memoria algunas de las especies forestales de gran porte y primera utilidad" (no dice cuales), o "que se haya olvidado del helecho hembra, esa planta dominante en nuestros montes". Como se ve, son reparos de tan poca importancia, que dan la impresión que Mieg miró con lupa y premeditación el escrito de su vecino.

Antes de firmar, en las últimas líneas de "este insignificante escrito" (como él mismo lo calificó), Fernando Mieg lo resume diciendo que sólo se propuso "hacer ver que en la Memoria del Sr. Olazábal no hay completa verdad y que los hechos no están ni escrupulosamente observados ni verídicamente consignados". Y que está dispuesto a rectificar cualquier equivocación <sup>que</sup> en haya involuntariamente incurrido, "porque así es de razón y así cumple a nuestro propósito".

### Réplica y contrarréplica

Como ya indiqué al principio de este Capítulo, Lucas Olazábal contestó inmediatamente al opúsculo de Mieg, con la publicación el mismo año de 1858, de un librito en 8º, de 45 páginas, que le editó la misma imprenta de Delmas. Se titulaba "Refutación a las breves observaciones que sobre la memoria Suelo, clima, cultivo agrario y forestal de la provincia de Vizcaya ha publicado D. Fernando Mieg".

A continuación, y asimismo dentro de 1858 (a), Fernando Mieg dió a la luz, también en Bilbao, su segunda publicación: "Dos palabras más sobre la Memoria...", y cuyas características editoriales (tamaño, número de páginas) desconozco.

Y es pena. Pero debo aclarar honradamente que no me ha sido posible localizar estos dos últimas publicaciones, cuya lectura me hubiese permitido completar debidamente esta polémica suscitada entre dos de nuestras más interesantes figuras científicas del siglo XIX. Tales trabajos no aparecen en ninguna de las bibliotecas bilbaínas que he consultado a pesar de estar signadas en el fichero de alguna de ellas (a).

No desespero de hallar algún día estos últimos trabajos de Lucas Olazábal y Fernando Mieg. Y, si no puedo lograrlo, ahí queda la sugerencia para ser completada esta controversia por otros investigadores de nuestra historia científica. Por mi parte, aún con esta leve frustración, me doy satisfecho con haberla sacado a la luz.

---

(a) El tan repetido opúsculo de Mieg está firmado el 10 de Enero de ese año, por lo que tuvieron tiempo durante él, tanto uno como otro autor, de redactar y publicar sus respectivos alegatos.

(a) Sin embargo, puede afirmarse su existencia, ya que figuran en la exhaustiva obra de Jon Bilbao EUSKO BIBLIOGRAPHIA (volumen VI), perteneciente a la Enciclopedia General Ilustrada del País Vasco, editada por Auñamendi, Estornés Lasa Hnas, de San Sebastián.

# **DESCUBRIMIENTO DEL BESSEMER**

Hay que estar de acuerdo con Joaquín Almunia cuando afirma (a): "el hecho que ha influido de modo más decisivo en el desarrollo de la economía vizcaína durante el siglo XIX es el invento de Bessemer, en 1856". Su procedimiento de conversión del arrabio en acero, permitiendo la fabricación de grandes cantidades de hierro o acero forjable de un modo fácil y económico, conmovió nuestra industria y nuestra minería, que se iba desarrollando hasta esta fecha sin grandes cambios ni progresos.

Y como el nuevo proceso exigía para su funcionamiento satisfactorio el empleo de unos minerales cuyas características coincidían con las existentes en Vizcaya, no es de extrañar se produjese un desarrollo espectacular de nuestra minería de hierro. Empezando entonces la fortuna del "camporil" (aa) con una riqueza de 52 a

(a) Obra citada, pág 35.

(aa) J. Nadal y R. Ortega: "Historia de España y América". (Vicens Vives, tomo V, pág 245)

58 por ciento de hierro metálico, superior a los minerales ferríferos extranjeros; lo que motivó, a partir de 1860, el mejor periodo de exportación de esta calidad.

Se incrementó, por todo ello, la investigación minera. Con la suerte de que, al iniciarse el año 1856, contase la Comisión del Mapa Geológico con tres geólogos de primera fila: Schulz, Prado y Maestre (\*), que tan valiosos trabajos realizaron en toda España.

#### Un francés generoso

Entretanto, merece destacarse la obra del francés Edmond Palletier de Verneuil, que tuvo ansias de conocer España desde 1846 (\*\*), donde realizó varios trabajos (súlo o en colaboración) a partir de 1849. A nuestro país dedicó la mitad de su laboriosa y brillante carrera, consumiendo parte de su cuantiosa fortuna en el estudio geológico de España.

En 1852 (\*\*\*) publicó en Revista Minera (Tomo III, pág 339) un trabajo con el título "Del terreno cretácico en España", observando que en la falda septentrional de la Cordillera Cantábrica dicho terreno tiene gran espesor y se compone en su parte inferior de areniscas y calizas compactas que encierran Requienias, grandes ostras y Orbitolinas pequeñas. Inclínándose el autor a considerar todas estas capas como pertenecientes al Cretácico superior, aunque dudaba que tal vez las primeras correspondieran al inferior (\*\*\*\*),

---

(\*) L. Azcona y H. Sampelayo: obra citada, pág 33.

(\*\*) L. Azcona y H. Sampelayo. Obra citada, pág 42.

(\*\*\*) Del mismo año es "Sur la constitution geologique de quelques provinces de l'Espagne" (Société Geologique de France), ampliada al siguiente, 1853, con "Note sur la structure geologique de l'Espagne" (Caen, en 82, 22 páginas).

(\*\*\*\*) Al publicar su "Note" de 1860, ya las fijó como del Cenomanense.

En colaboración con sus compatriotas Collomb y de Lorière, publicó en 1855, en Caen (\*) una "Note sur les progrès de la géologie en Espagne pendant l'année 1854". Y el mismo año en Paris, otra "Note pour accompagner le tableau orographique d'une partie de l'Espagne".

Especialmente importante para Vizcaya es el año 1859, en el que Verneuil recorrió una parte del país vasco, acompañado de Collomb y Triger. El principal objeto de este viaje era encontrar los límites de las formaciones cretácica y nummulítica, que se confundían en el mapa que Dufrenoy y Elie de Beaumont habían realizado en 1841. Trabajos que Verneuil publicó en 1860, con el título "Note sur une partie du Pays basque espagnol" (\*\*).

Aunque lo más destacado de esta obra se refiere a Alava, no dejó de tener un gran interés histórico sus consideraciones sobre la geología de Vizcaya, aunque se aprecien errores en la edad de algunas rocas del sistema cretácico. Y que, aún siendo subsonados algunos de ellos por D. Aurelio Maestre, contribuyeron a que incurrieran en ellos otros autores que posteriormente trataron el mismo asunto.

Sin embargo, hay que reconocerles el mérito de ser los primeros que clasificaron algunos yacimientos fosilíferos de Vizcaya. Y haré aquí referencia a un banco de caliza cavernosa, entre Portugalete y Santurce, cerca del mar, del que harán mención, años después, Adón de Yarza (\*\*\*) y Pierre Rat (\*\*\*\*). Y en el que aparecen fósiles

---

(\*) Typ. de A. Hordel. En 8º, 18 págs.

(\*\*) Sommaire Société Géologique de France, 2ª serie, t. XVII, pág 333.

(\*\*\*) "Descripción geológica de la Provincia de Vizcaya", págs 81 y 82.

(\*\*\*\*) "Les pays cretacés basco-cantabriques". Dijón, 1959, pág 228.



que lleva el nombre de este incansable geólogo francés: "Caprina Verneüli Bayle", que es actualmente conocida como "Polyconites verneüli".

Un libro de texto y tres memorias

No está de más citar aquí, más bien como curiosidad afectiva, un librito, que, en 8<sup>a</sup>, se publicó en 1860 para servir de texto en las escuelas de Primera Enseñanza. Titulóbase "Nociones de Historia Natural" y fué escrito por D. Gabino E. palza y Arza, nacido en Bilbao en 1823 y fallecido el 22 de Junio de 1871. A la sazón era profesor en el Instituto Vizcaino, donde desempeñaba "varias cátedras en substitución". (Cargo que más tarde se llamaría Auxiliar de Ciencias; lo que explica que, además del citado, fuere autor de otros libros de Cálculo y Estadística).

En el año 1862 pueden recogerse dos interesantes Memorias. Una de ellas anónima, que lleva el título de "Memoria de las fábricas de Salinas de Añana (Alava)" (\*). Comprende este trabajo la situación topográfica de las salinas, su reseña histórica, la descripción de sus fuentes y del sistema de elaboración, así como consideraciones sobre su administración, costo y utilidades, tanto para la Hacienda como para los herederos; terminando con el número de fanegas de sal que se fabrican y aumento que podrían recibir. La otra es "Memoria del estado de la industria en el distrito de Vizcaya" (\*\*), y aparece como autor el ingeniero de minas D. Ignacio Goenaga.

---

(\*) Vitoria: Imprenta de los hijos de Manteli. En 8<sup>a</sup> mayor; 40 páginas.

(\*\*) Revista Científica del Ministerio de Fomento, Tomo I, 1862, pág 466 a 482.

La tercera "Memoria", de las más arriba epigrafiadas, es de 1863, y se debe al Ingeniero D. Juan de Orense, ocupado en el problema de mejora de la "barra" de Portugoleta y en la creación de un puerto de refugio en El Abra. Se acompañaba a la citada Memoria un gran número de planos y se trataban detalladamente aquellos fenómenos, discutiéndose muchos de los pensamientos emitidos en diversas épocas sobre tales problemas, proponiendo las obras más convenientes -a su juicio- para resolverlos. Este estudio, que puede calificarse anteproyecto, mereció los elogios de la Superioridad, la cual aprobó las obras que para mejorar la entrada de la ría proponía Orense, disponiendo que se hicieran los estudios definitivos de las mismas. "Respecto a las obras propuestas para El Abra, suspendió su juicio, hasta reunir más copia de datos". (a)

#### Guía del Señorío de Vizcaya

Podría afirmarse que Juan Eustaquio Delmas es el publicista más importante de Vizcaya durante el tercio central del siglo XIX. Sus muchos libros editados y sus copiosas y variadas colaboraciones en diarios y revistas de la época, le hacen acreedor a semejante afirmación.

De todas sus obras, me importa destacar aquí la titulada "Guía del Señorío de Vizcaya", que vio la primera luz en 1864 (aa). Como

---

(a) Palabras transcritas de otra Memoria posterior: la de D. Evaristo Churrua, de 1881, que culminó la obra y que estudiaré más adelante.

(aa) Una segunda edición se hizo en 1944 por la Junta de Cultura de Vizcaya. En la que su prologuista, José M<sup>º</sup> de Arbizu, dice lo siguiente: "Tal es la bondad de la Guía de Vizcaya del señor Delmas, que si no tuviese más obra que ésta, ella le bastaría para que su nombre quedase entre los más ilustres de los publicistas vasco-navarros." En 1965, la bilbaína Biblioteca Vascongada Villar realizó una tercera edición, con prólogo y notas del gran erudito Angel Rodríguez Herrero. A la que debo remitir a todo lector interesado en la biografía y obras de Juan E. Delmas.

su nombre indica, es una guía descriptiva de los puertos, villas y anteiglesias de Vizcaya, con el nomenclátor de los pueblos y otra serie de datos históricos y demográficos.

Por lo que, dentro de nuestro especial interés, sólo debo recoger de esta obra el capítulo inicial sobre "Descripción general del Señorío de Vizcaya", ya que el titulado "Las casas de baños y las aguas minerales" (también a destacar) fué estudiado en la página 318 y siguientes.

Comienza aquel capítulo situando los coordenados límites del Señorío, para pasar a consideraciones sobre la etimología de la voz Vizcaya. Punto éste en el que no aporta nada nuevo y que ya fué considerado en mi Parte introductoria,

"No son las tierras de Vizcaya las más a propósito para el desarrollo de la agricultura", escribe Delmas más adelante. Y apoya su afirmación en que "aparte de abundar en ellas los mármoles, las piedras calcáreas y areniscos y las minas de hierro, se hallan cortadas por altísimas montañas, que a menudo no presentan más separación entre sí que ásperas y profundas encañadas; y como la capa exterior de estas tierras se componen en gran parte de greda y arcilla, su profundidad es tan corta que a veces se hacen infructuosas las labores del campesino".

Pasa después a describir los ríos de Vizcaya. Y sólo considera dignos de citarse -aún reconociendo ser "pobres de caudal"- a seis: el Ibaizabal o Nervión (\*), el de Mundaca, "que le sigue en importancia al Ibaizabal por su profundidad", el de Plencia, "llamado vulgarmente el río de Butrón", el de Luqueitio, "cuya madre es la sierra

---

(\*) Un motivo más de confusión en la vieja polémica sobre el río que pasa por Bilbao. Pareciendo ignorar Delmas, en este caso, al verdadero Ibaizabal: al que viene desde Elorrio. Aunque añade que "al llegar a Galdácano, se les reúne el río de Durango que nace en la sierra del Oiz". Otro error geográfico, que complica más al confundir toda esta red fluvial "con otros arroyos que bajan de los

de Oliz, el de Ondárroa, "poco caudaloso" y "el sexto río, el Cadagua, el que tiene origen a más larga distancia de su confluencia con las aguas salobres".

Debo añadir que, al final de su obra, inserta Delmas un mapa topográfico de Vizcaya. Al que titula "Perfil topográfico"; error de nomenclatura que no es explicable en una persona de tan reconocida cultura, ya que es un simple mapa, sin auténtico perfil o corte alguno. Que, por otra parte, no dice nada nuevo al conocimiento geográfico de Vizcaya.

#### DE LA REVOLUCION A LA RESTAURACION =====

La mayoría de los historiadores están de acuerdo en considerar que, durante el periodo que va de 1864 a 1868, tuvo lugar la más grave crisis financiera del siglo XIX, motivadora, entre otras causas, de la caída de la monarquía isabelina.

A pesar de ello, y teniendo en cuenta que la revolución de 1868 "coincide con la introducción de la electricidad, la vaporización de la Marina mercante y la marcha en escala más importante de la industria química" (\*), se inicia un proceso de industrialización y recuperación económica que introduce cambios irreversibles en la mentalidad y circunstancias condicionantes de la vida científica e intelectual (\*\*).

---

(\*) L. Azcona y H. Sampelayo: obra citada, pág 47.

(\*\*) Una de las disposiciones que más influye en esta recuperación es la Ley de Minas de 1868. De la que dice ~~Abdó~~ <sup>Alfonso</sup> Careaga, en un artículo publicado en "El Correo Español-El Pueblo Vasco", el 27 de Julio de 1977: "Acaso, pues, si hemos alcanzado el máximo

Es en 1870 cuando Juan de Orense (del que ya se ha hablado en página 435) presenta a la Diputación de Vizcaya una "Memoria para mejora y encauzamiento de la ría de Guernica". Que es la actualización de un proyecto anterior, realizado a fines del siglo XVIII por José Ramón de Aldana, y que no pudo llevarse a cabo por interrumpirlo la Guerra de la Independencia.

Un año a destacar: el de 1871

Año en que se inicia la publicación de los "Anales de la Sociedad Española de Historia Natural", poderoso medio de difusión de los trabajos geológicos, y cuya importancia científica (con los consiguientes variantes de tiempo y nomenclatura) perdura hasta nuestros días.

Año, también, en que ve la luz una colosal obra de Bibliografía Mineral, la titulada "Apuntes para una Biblioteca Española", redactada por los ingenieros del Cuerpo de Minas D. Eugenio Maffei y D. Ramón Rúa Figueroa (\*). A pesar de su modesto título, es una recopilación exhaustiva (por orden alfabético de autores) de los libros,

---

nivel de vida en el conjunto de los pueblos españoles, ello se lo debemos, más que a las disposiciones del Fuero, a la Ley de Minas que el republicano Ruiz Zorrillo otorgara en 1868 como ministro de Fomento de un Gobierno revolucionario".

(\*) Dos tomos, en 4<sup>ta</sup>, de más de 500 páginas cada uno. (Imprenta de J. M. Lapuente, Madrid). Al figurar en tan importante publicación una gran parte de los geólogos vizcainos estudiados en este trabajo mío, debo reconocer honradamente que la obra de Maffei y Rúa Figueroa (a la que menciono repetidas veces) me ha sido de gran utilidad para la realización del mismo. Así como consignar, también, que el ejemplar que posee perteneció a la biblioteca particular de D. Ramón Adón de Yarza, el más grande de los geólogos vizcainos, y que me fué regalado por su nieto, mi buen amigo Juan Llosera Adón de Yarza.

folletos y artículos, impresos y manuscritos, relativos al conocimiento y explotación de las riquezas minerales y a las ciencias auxiliares, existentes hasta esa fecha. Y como sus mismos autores indican, "comprenden la Minerología y Geología en todas sus aplicaciones; la Química analítica, docimástica y metalurgia; la legislación y estadística mineras; memorias e informes acerca de estos ramos del saber humano, concernientes a la Península y a nuestras antiguas y actuales posesiones de Ultramar." Asimismo, va acompañada esta obra de reseñas biográficas y de un ligero resumen de la mayor parte de las obras que se citan.

Y no creo esté de más el incluir aquí una "Memoria Descriptiva" que, en el mismo año de gracia de 1871, publicó Manuel de Alende (\*). Se trataba de un proyecto de ferrocarril minero-mercantil de Bilbao a Portugalete, que, enlazando con la estación de Bilbao, entre el puente de Cantalojos, y la entrada del túnel "en línea horizontal", acortaba la distancia en 2 kilómetros (circunstancia comprobada con otro proyecto realizado por D. Federico Seoane). Comprendía este ferrocarril (cuyo trazado fué aprovechado en parte, posteriormente, por la red ferroviaria actual) diversos ramales a las minas de Iturrigorri y Castrejón, siendo estimado por Maffei y Rua Figueroa (\*\*) como "el complemento necesario del gran movimiento minero que se está desarrollando en aquella importante comarca".

---

(\*) Imprenta de Larumbe hermanos. Bilbao. en 8<sup>a</sup> mayor, 16 páginas y 4 apéndices.

(\*\*) En la obra que acabo de reseñar, publicada el mismo año. ¡Se ve que estaban al día los señores Maffei y Rua Figueroa!

### El Convenio de Amorebieta

Agitado fué en Vizcaya el año de 1872, en cuyo 21 de abril se levantaron en el País Vasco importantes partidas carlistas. Escaramuzas guerreras que culminaron con el Convenio de Amorebieta, entre el general Serrano y la Junta de Guernica. Y no deja de ser curioso consignar que, en tal año, poco propicio a otras inquietudes que no fueran las meramente militares, un propietario de minas de Vizcaya enviase, al director del periódico "La Epoca", dos cartas sobre la reforma de la Ley de Minas. (a)

Lamentase el decidido y casi anónimo autor (aa) de la falta de propietarios entre los individuos de la Comisión encargada de redactar el proyecto de reforma de la Ley de Minas. Examina -en la primera de las cartas- los fundamentos históricos de aquella Ley, en cuanto al derecho de propiedad de las riquezas del subsuelo, desde el Derecho Romano, "cuya tendencia es al socialismo", hasta la ley inglesa, "que proclama el derecho absoluto de la propiedad, conforme con el individualismo germánico, bastardeado por Carlo-Magno al reivindicar para el estado la propiedad de todas las minas".

Examina también la antigua legislación española, para deducir que no partía del principio regalista (aaa). Terminando la primera

---

(a) Dichas cartas aparecen en el citado diario político: la primera en el número correspondiente al 4 y 6 de octubre de 1872, y está fechada en Bilbao, a 25 de septiembre de ese año; la segunda es del 14 de octubre, con fecha (también en Bilbao) del 30 de septiembre.

(aa) "Decidido", por las circunstancias socio-políticas del momento, en contradicción con el Gobierno central, como se deduce de la nota siguiente, a pie de página. "Casi anónimo", porque tales cartas aparecen suscritas, solamente, con las iniciales N. M.T.

(aaa) "Este principio ni se aplica ni se consigna -dice el autor-, plagiándolo de la ley francesa de 1810".



carta con ciertas consideraciones sobre el menosprecio que el citado proyecto de ley hace de los derechos del propietario territorial.

En la segunda carta -continuación de la anterior- el autor se propone demostrar que "con ser la ley vigente (de minas) tan opuesta a los intereses de los terratenientes, lo es mucho más en Vizcaya, en donde los propietarios se ven amenazados de una expropiación general, porque apenas hay terrenos en cuya composición no entra el mineral de hierro". A esta conclusión precede una reseña histórica de las disposiciones que sobre la propiedad minera registran los antiguos Fueros de Vizcaya, las "peripecias" a que dió motivo la aplicación de las ordenanzas de Felipe II, "esforzadamente contradichas por el Señorío", las cuestiones entre Somorrostro y el Señorío sobre la posesión de las "veneras", y todo lo ocurrido en este asunto hasta el Reglamento de Minas aprobado en las Juntas de Guernica en 1827, basado en los principios de la ley francesa de 1810 y de la española de 1825, y origen de la aplicación de las leyes de minas posteriores, en el suelo de Vizcaya. (★)

#### Comisión del Mapa Geológico

Por Decreto del Gobierno de la Primera República, con fecha 28 de Marzo de 1873, se ordenaba la realización del Mapa Geológico de España. Y, teniendo en cuenta que, en aquellos tiempos, aún no existía lo que actualmente se llama Licenciado o Doctor en Ciencias Geológicas, es natural que la realización de dicho Mapa fuese encomendada a los titulados en Escuelas de Minas.

---

(★) Consideraciones importantes, que van a culminar, con el fin de la guerra carlista, en la abolición foral de 1876. Y que serán más ampliamente vistos en los prolegómenos del Capítulo siguiente.

Así consta expresamente en el artículo 4º del referido Decreto. Que dice así: "Existirá una Comisión, compuesta de Ingenieros de Minas, exclusivamente dedicada a la formación del Mapa Geológico de España, ya reuniendo, ya ordenando y rectificando los trabajos que fuere de ella se hagan y los datos que se la remitan, ya practicando los estudios que le compete ejecutar por si mismo".(\*)

Precisaba más el artículo 5º: "Formarán parte de la Comisión los profesores de las asignaturas de Geología, Paleontología, Mineralogía y Química Analítica y Docimasia de la Escuela Especial de Minas".

En virtud de este Decreto, se encargó al lequeitano D. Ramón Adón de Yarza la realización de los trabajos referentes a los Provincias Vascongadas (\*\*). Trabajos que -principalmente el de Vizcaya- nos van a merecer una especialísima consideración en la Cuarta Parte, dada la importancia excepcional de la figura de Adón de Yarza.

#### El segundo Sitio de Bilbao

La barrera de la guerra carlista interrumpe la marcha, el proceso de desarrollo. La exportación de mineral vizcaino, que se supone en unos 600.000 toneladas en 1873, se reduce a la mitad una vez terminado el sitio de Bilbao (2 de mayo de 1874). Durante él, queda la

---

(\*) Dicha Comisión estaba presidida por el Excmo Sr. D. Manuel Fernández de Castro y formaba parte de ella el vizcaino D. Daniel de Cortázar.

(\*\*) Se hizo la excepción al transcrito artículo 5º, pues D. Ramón, que tenía recién terminada su carrera de Minas, no era o la sazón profesor de dicha Escuela. Lo que dice mucho del grado de estimación en que ya era tenido el joven geólogo.

siderurgia de la margen izquierda de la ría (en poder de los carlistas) convertida en industria de armamento y munición. Y la zona minera de Somorrostro, teatro de operaciones y batallas (marzo de 1874) es perturbada completamente en su funcionamiento. (\*)

Obviamente, no puede recogerse estudio alguno de estos años, y habrá que esperar a la terminación de las hostilidades y a la nueva organización socio-política del país.

---

(\*) Para un estudio detallado y concienzudo de estos hechos y circunstancias, remito al lector a la magnífica obra de la que me he servido para la redacción de este párrafo: "Economía y Sociedad Bilbainas en torno al sitio de 1874", original del catedrático y archivero de la Villa D. Manuel Basas Fernández. (Publicaciones de la Junta de Cultura de Vizcaya, Bilbao, 1978).

245

#### ABOLICION DE LOS FUEROS \*\*\*\*\*

Sin entrar en las consecuencias socio-políticas del "grave error histórico de la abolición foral vascongada, que culminó con la ley de 21 de junio del año 1876" (\*), me permitiré indicar aquí su incidencia en la economía minera de Vizcaya y -como es natural- en el subsiguiente desarrollo de los estudios geológicos.

Durante mucho tiempo, y al compás de la legislación foral, había sido prohibida la exportación del mineral de hierro de Vizcaya

---

(\*) "Llevados (el Senado y las Cortes del Reino) de una idea equivocada y movidos, sobre todo movidos, por sentimientos apasionados de un momento poco propicio para tomar medidas tan delicada y trascendente, contribuyeron a crear una situación y unos efectos que aún perduran, pasados los cien años". (Manuel Basas, "Economía y Sociedad..." Obra citada, página 638).

fuera del Señorío (\*), castigando a los infractores con la pérdida de la mitad de sus bienes, así como de las naves en que el mineral se transportara, y con la expulsión de por vida de los confines del Señorío.

Por otra parte, en las autorizaciones que bajo el régimen foral se otorgaban para extraer la vena de los terrenos comunales del monte de Triano, no encontraba el inversor las seguridades necesarias para realizar los gastos importantes que en las instalaciones de arranque, de transporte y de carga, exigía una explotación intensiva.

De tal manera, sin la abolición de las restricciones que el Fuero imponía, no hubiera sido posible que el criadero de Vizcaya llegara a suministrar en los últimos años del siglo XIX casi un 10% de la producción mundial. Ni que en un siglo, a partir del final de la última guerra carlista, el arranque total haya alcanzado un volumen del orden de 250 millones de toneladas, que aún hoy, con la formidable expansión de las industrias extractivas, constituye una cifra muy importante (\*\*).

No han faltado otras interpretaciones. Entre ellas la de que "el pretexto esgrimido por el Gobierno de Madrid, justificando la supresión de los Fueros, no era más que una burda trapacería política, con la que se encubrían los planes de largo tiempo elaborados en concillerios extranjeros, interesadas en la explotación de las riquezas mineras del País Vasco" (\*\*\*). Y es que la Europa siderúrgica, en aquellos años, no tenía reserva de mineral de hierro más

---

(\*) J. Nadal y R. Ortega: "Historia de España y América". Vicens Vives, Tomo V, "Los siglos XIX y XX", pág 246.

(\*\*) De un artículo de Adolfo Coreaga, en "El Correo Español-El Pueblo Vasco", de Bilbao (27 de Julio de 1977).

(\*\*\*) Dolores Ibarruri: "El único camino". Editions Sociales. Paris, 1962, pág 10.

importante que la de Vizcaya. Sus condiciones óptimas para el sistema Bessemer (ya indicadas en capítulo anterior), por su bajo contenido en fósforo y otras impurezas, así como su elevado porcentaje de hierro y su proximidad al puerto de embarque, hacían que nuestros yacimientos fueran en aquellos momentos de primera magnitud para las grandes fundiciones de acero. De ahí la avidez de países que, como Inglaterra, apoyaron a las fuerzas liberales españolas, en beneficio propio.

#### Creación de la Junta de Obras del Puerto

El momento de verdadero auge aparece en 1877, después de la pacificación del País Vasco por las tropas de Alfonso XII. En este año, la producción de mineral de hierro se duplica en Vizcaya, correspondiéndole los dos tercios de la nacional, y suponiéndole su afianzamiento como núcleo financiero hegemónico. (\*)

Tal situación productiva y exportadora exige una inmediata modernización de las instalaciones de nuestro puerto exterior. Por lo que, a lo ya expuesto, se une en el mismo año de 1877 la constitución definitiva de la Junta de Obras del Puerto de Bilbao (\*\*), cuyos primeros recursos le son otorgados por R.D. de 5 de Septiembre.

Y como todo se necesita hacer con rapidez, dado el apremio de impulsar la economía, el 25 de Octubre se nombra director de la Junta al que iba a ser una de las figuras más preclaras de la historia de Vizcaya: D. Evaristo de Churruarín. De cuyas realizaciones en

---

(\*) F. de Lequerica: "La actividad económica de Vizcaya en la vida nacional". Madrid, 1956.

(\*\*) Estaba ya creada dicha Junta por R.O. de 19 de Noviembre de 1872, pero habían quedado, por la guerra, interrumpidos sus gestiones iniciales.

en el campo de la Geología hidrológica y portuaria me ocuparé especialmente en el Capítulo final de esta Tercera Parte.

"La mar rizada" (\*)

Al hacerse, por la Comisión del Mapa Geológico, la distribución de provincias peninsulares, correspondió en le a Amalio Maestre (\*\*) las de Santander, Vizcaya, Guipuzcoa, Alava, Navarra y Logroño. Como resultado de este encargo, el Boletín de dicha Comisión le publica, en 1878, lo "Reseña geológica de las Provincias Vascongadas". En esta obra, rectificó D. Amalio alguno de los errores de Collette, siguiendo la opinión que Verneuil, en su "Note sur..." (\*\*\*), expuso sobre la subdivisión del Cretácico vasco.

Década de los ochenta

Se inicia hacia 1880 el establecimiento de una producción minera nacional, gracias a la aparición de una industria siderúrgica relativamente pujante y al desarrollo progresivo del equipamiento industrial del país. Ello fué posible por la capitalización de las ventas de hierro vasco y por la modernización de la técnica hullaera en Asturias.

Aquella evolución siderúrgica remota con el triunfo de la metalurgia vasca. Y ello, no solamente por los capitales invertidos,

---

(\*) Sobre el significado de esta frase metafórica, remito al lector a la Introducción (pág. 42).

(\*\*) "Uno de los dos grandes de la Comisión del Mapa" -el otro es Casiano del Prado- según afirman López Azcona y Hernández Samperayo en la página 41 de su obra ya citada.

(\*\*\*). Ver página 433.

sino tambien por la categoría que tienen las empresas que montan los hombres de negocios de nuestra región. (★)

A pesar de lo que antecede -o más bien como consecuencia de ello- debo hacer hincapié en el hecho de que únicamente fueron atendidas las mejoras de explotación y finanzas. Con abandono casi total de las investigaciones geológicas. Así, no debe extrañar que, con algunas excepciones, (entre las que destaca la de Adón de Yarza, ya citada), sólo podamos encontrar artículos de revistas, algunos libros de divulgación y otros trabajos de índole general, tanto nacionales como extranjeros,

Entre éstos últimos, merece ser reseñado el "Etude de terrains cretacés et tertiaires du Nord de l'Espagne", publicado por L. Curez en 1881 (★★), en el que se describen varios itinerarios geológicos referentes a la parte occidental de Vizcaya. Sigue su autor, en esta obra, las directrices y pareceres de su maestro Hebert (★★★), que con anterioridad (1867) había hecho un estudio sobre el Cretácico inferior de los Pirineos. Y aunque incurre en algunas omisiones, tiene este trabajo de Curez el mérito de haber rectificado algunas de las opiniones de Verneuil (★★★★), así como el de haber fijado acertadamente algunos niveles paleontológicos de Guipuzcoa, Vizcaya y Santander, que sirvieron de apoyo a ulteriores estudios.

Dos años después, en 1883, Ignacio de Goenaga publica en la

---

(★) Nadal y Ortega: obra citada, págs 243 y 250.

(★★) Thése Paris, 323 pags. 8 pl. 2 mapas. Paris, Savy edit.

(★★★) Según hizo ver Adón de Yarza en su "Descripción Física y Geológica de Vizcaya" (ppág 71)

(★★★★) Ver página 432.



Revista Minera y Metalúrgica un artículo titulado "El hierro de Vizcaya", en el que se dan noticias curiosas sobre nuestra minería y siderurgia, así como de las leyes vigentes al efecto. Y en el que incluye algunas estadísticas de producción, que más tarde fueron consideradas como erróneas. (\*)

En la misma década, concretamente en 1886, aparece una obrita titulada "Cartilla del agricultor bascongado para uso de nuestros labradores" (\*\*). Figura como autor D. Jose Maria de Ampuero, que la había presentado al premio convocado por el Ayuntamiento de Durango, con ocasión de las Fiestas Eúskaras, bajo el anagrama de ORPUMEA (\*\*\*).

En el breve prólogo, que inicio con el lema "La agricultura es la base más segura del bienestar y de la riqueza de un País", ya explica el autor la idea de su trabajo, en el que "hemos procurado... imitar en el plan y el corte... al que empleó el Padre Asate para su Cartilla de la Doctrina Cristiana".

"Y así como aquel Docto Padre dividió en cuatro partes...", así también divide Ampuero su obrita. Esas partes son: 1ª Elementos esenciales de la Agricultura (suelo y tierras). - 2ª Abonos (estiercoles y fiemos). - 3ª Las plantas, su cultivo e instrumentos de

---

(\*) Adón de Yarza, obra citada, pág 151.

(\*\*) 62 páginas en 8º. Sin grabados. Editada en Bilbao, en la tipografía Católica de San Francisco de Sales, Libr. Bulfy y Cª. 1886.

(\*\*\*) Pseudónimo ¿vascuence? que no sé que puede significar, si es que quiere significar algo. Por una certificación del Secretario del Ayuntamiento de Durango, incluida en esta publicación (y que reproduzco en la parte gráfica), parece deducirse (está algo oscuro el texto de la certificación) que el Sr. Ampuero no quedó conforme con la decisión del Jurado, que le concedió una especie de "premio de consolación", regalo de la Diputación de Vizcaya. Y "en el acto solemne del certamen renunció el autor a tal premio, devolviéndolo inmediatamente".

labor (plantas alimenticias, maíz, legumbres y tubérculos, plantas forrajeras, instrumentos de labor). -4ª Industrias agrícolas (vinos, lechería y sus productos, productos de agricultura, aves de corral) Termina con una Conclusión, no aportando esta modesta obra nada de interés desde el punto de vista agronómico.

Y no puede dejarse de señalar los trabajos extranjeros (Mannes, Baills, Bourson) de esta época, que hablan de los hierros de Bilbao, publicados principalmente en los "Annales de Mines" en Francia y en los "Extraits de la Revue Universelle de Mines". Destaca en estos últimos, dentro de la serie "Excursions minières en Espagne" (tomo 42, año 1888), un escrito de G. Gandolfi titulado "Les Mines de Somorrostro", del que tengo noticia por estar fichado en la biblioteca de la Diputación de Vizcaya y de la Sociedad Bilboína, pero que no me ha sido posible consultar por no aparecer los ejemplares en los mismos.

#### Finales de siglo

El ~~Ing~~ inglés, P. W. Stuart-Menteth, estudia por esta época la estratigrafía de la zona pirenaica, siendo recogidas sus observaciones en el Boletín de la Sociedad Geológica de Francia. Entre otras, podríamos señalar "Sur le Cretacé supérieur des Pyrénées occidentales" (t. XIX, págs 722-726) y "Note sur douze coupes des Pyrénées occidentales" (t. XIX, págs 929-932), ambas de 1891, así como "Sur le Cénomanién des Pyrénées occidentales", aparecido en el mismo Boletín en 1894.

Trabajos éstos que fijan interesantes posiciones estratigráficas y paleontológicas en el Cretácico de Vizcaya y que, junto a las soberbias aportaciones de Lucas Mallada en el Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España (1892: "Catálogo de los especímenes fósiles encontrados en España" y 1895: "Explicación del Mapa

Geológico de España") van a contribuir decisivamente al conocimiento de nuestra geología regional.

Y no puede dejarse de recoger aquí, como dato histórico, una obrita titulada "Las Minas de hierro de la provincia de Vizcaya. Progresos realizados en esta región desde 1870 hasta 1899".(\*) Este modesto trabajo es fruto de la colaboración de D. Ignacio de Echevarria, en la parte histórica y de recopilación, y de D. Federico Grijelmo, en la sección de estadística de exportaciones mineras. Al final se halla un plano geológico de la zona minera de Vizcaya, tomado de Ramón Adón de Yarza (\*\*).

---

(\*) Bilbao, Año 1900. Imprenta y Litografía de Ezequiel Rodríguez, Sucesor de Juan E. Delmas. 147 págs+ 4 hojas+ 2 láms.+ 1 mapa 0'235x0'16 cm. Rústica.

(\*\*) Ver página 509.

# **DOS SIMBOLOS** \*\*\*\*\*

Bilbao fué llamada "hija del hierro y del agua", pues los factores básicos de su prósperidad, la que a la Villa dió prestigio histórico, fueron su río y sus minas.

De ambos factores, es más perdurable el agua, que fluye y pasa, pero que permanece; ya que el hierro se va de verdad, pues la mina no queda. Y si es cierto que del vientre de nuestras montañas se han arrancado millones de toneladas de mineral, también es cierto que ese hierro -quieto y transitorio- se nos ha ido, gran parte de él por el camino -fluido e imperecedero- de la río.

He aquí los símbolos de Bilbao y Vizcaya toda: la río y las minas. Que, en elogio magistral a la primera, plasme como nadie José del Río Sainz en estos versos:

Toda la gran ciudad, con sus contornos  
y su ritmo interior, con sus mil fraguas,  
con sus museos y sus altos hornos,  
nació del parto de esas turbias aguas.

Ría y minas. Agua y tierra. Dualidad de ancestral elementalidad, que forjó la riqueza vizcaína. Y que podemos personalizar en las dos más grandes figuras que ha dado la geología vasca del siglo XIX: Evaristo Churruca y Ramón Adón de Yarza; pues si éste es el máximo exponente en el estudio de las entrañas de nuestra tierra, aquel supo contener las tumultuosas aguas de la ría y dominar la furia desatada del Cantábrico.

#### El vencedor de Neptuno

En Las Arenas, allí donde termina la margen derecha de la ría, puede verse un monumento en el que un hombre hercúleo ha derribado a Neptuno. Dos estatuas -la Industria y la Navegación- a los lados, dan escolta a la figura sentada de Churruca, que mira al horizonte marino. A ese mar que él dominó con su genio constructor.

Es el homenaje -piedra, bronce y recuerdo- que el pueblo de Vizcaya le dedicó.

Sin entrar en la biografía de Evaristo Churruca -que ya fué desarrollada con amorosa meticulosidad por una preciosa figura de nuestras letras (\*)- no es mi intención estudiarle como geólogo, ya que no lo fué. Pero sí señalar varias de sus incursiones en el campo de la Geología, al que se vió precisado acudir para resolver importantes problemas que le planteó su magna obra.

---

(\*) Esteban Calle Iturrino, al que sucedí, en 1975, en la Secretaría de la Junta de Cultura de Vizcaya. Entidad que le publicó "Churruca, primer Conde de Motrico" (Bilbao, 1961, 210 páginas, e ilustraciones que, parte de ellas, reproduzco en la parte gráfica).

En Febrero de 1977, (el mismo año de su muerte) publiqué a Esteban Calle, en la Colección "Temas Vizcaínos", por mi dirigida, un epitome de esa biografía. Que fué titulada "Churruca y el Abra" y en la que aparecen nuevas ilustraciones en color que, igualmente, hago figurar en la parte gráfica.

Sirva esta nota de recuerdo a Esteban Calle Iturrino, al que tuve por cordial amigo durante los pocos años de nuestro mutuo conocimiento.

Que inició en 1877, al ser nombrado primer Director de la Junta de Obras del Puerto de Bilbao y que fueron plasmadas por Churruca en las Memorias de dicha Junta, singularmente en tres Apéndices (a los de los años 1881, 1889 y 1906) coleccionadas en el volumen titulado "Churruca y el Puerto de Bilbao", en 1909.

"Antecedentes históricos de las obras de encauzamiento de la ría de Bilbao"

Titúlase así el primero de los Apéndices que acabo de citar, fechado por el propio Churruca el 10 de Junio de 1881. Que comienza refiriéndose a la situación de los barrios bilbaínes, "a la orilla del río más caudaloso del territorio vizcaíno, y donde, merced a las mareas, podían entrar los mayores buques de comercio que entonces surcaban estos mares".

Al comentar, más adelante, que "la ría se extendía entonces, en las pléamars, por las vegas que se asientan a uno y otro lado de ella, desde el paseo actual del Arenal hasta las marismas de Guecho, desecadas en nuestros tiempos", se detiene Churruca en unas consideraciones etimológicas sobre el nombre de Bilbao, en nota a pie de página. Y hace ver en ella, "que antes que los aluviones del río y de la mar llenaran estas vegas, formaban parte de un ancho brazo de mar, cuyo extremo superior llegaba a donde hoy se asienta la villa de Bilbao, invadiendo la mayor parte de la superficie que ésta ocupa". Sacando la consecuencia de que, como la verdadera desembocadura del río estaba en el propio Bilbao, "y en este sitio era donde se juntaban las aguas del río con las del mar", de esa circunstancia procediese la palabra BILBAO. Descomponiéndola en BIL-IBAI-AO, cuya primera parte es el radical del verbo BILDU ("juntar", "reunir"), la segunda "ría" y la tercera, AO, "boca" o "ensenada";

de donde sincopando -precisa Churruca- según se observa en la mayor parte de los nombres de lugares vascongados, provino Bilbao". También lo hace derivar de BIL-ABO, donde ABO significa, igualmente, "boca" o "ensenada"; lo que le lleva a la misma idea que la palabra castellana "desembocadura" o "confluencia de aguas", "de donde provino -dice- el nombre de Bilbó, que es como los vascongados llaman a este villo". Y termina esta nota haciendo ver que los nombres de diversos puntos de la costa sur de Inglaterra, tales como Falmouth, Dartmouth, Plymouth, etc, cuya terminación "mouth" significa "boca", expresan conceptos análogos.

Pasa luego a considerar las vicisitudes históricas por las que pasó la navegación de la ría y los obras emprendidas para mejorarla. Comenzando en el año 1502, donde aparece un dictamen del Consulado "sobre los obras que convenía hacer para mejora de la barra y parte inferior de la ría, los cuales fallaron que el río que viene de Gresalzu, junto a la casa de Las Arenas, hace tanto daño que si el remedio dello no se ponía en breve tiempo y con diligencia podrá ser que pierda toda la canal... porque el dicho río trae mucha arena consigo...". Párrafo en el que me voy a detener, dadas las jugosas sugerencias que me ofrece su comentario.

En él aparece el nombre de Gresalzu, "nombre que casi se desconoce en el día", como dice el propio Churruca en su Memoria, "Y que no era otro que el llamado hoy Gobelas, bastando un poco conocimiento de la topografía local para comprender que ambos nombres se refieren al mismo río o arroyo" (a).

---

(a) En la misma nota a pie de página, aclara "Para mayor seguridad he investigado entre los labradores que allí habitan, si hay algún lugar que se llame hoy Gresalzu, dando por resultado que en efecto hay una tierra baja, por donde corre el Gobelas, que tiene aquel nombre, voz que en vascuence equivale a la palabra castellana marisma y que estaba perfectamente apropiada a aquellos terrenos, puesto que, antes de la desecación de los marismas de Guecho o Lamiaico, se anegaban en mareas vivas encharcándose e impregnándose de sus sales".

Y es que el Gobelos, "cuya desviación se proponía, serpenteaba entonces por las arenas movedizas de las dunas de la desembocadura del Nervión", abriéndose paso difícilmente entre ellas, en un sector en que la inclinación es nula, saliendo inundar una zona bastante amplia, hasta hace poco pantanosa, antes de alcanzar penosamente la río por encima de su desembocadura.

En el dibujo que se incluye en la parte gráfica (\*) puede verse como el Gobelos desemboca actualmente hacia atrás, por llevar más arena que agua en la época en que las dunas no habían sido aún fijadas por las construcciones y los pinos. Se intentó, repetidamente hacerle desembocar al norte, en el ángulo de la bahía denominado popularmente "la playa de la Bola". Se consiguió esto en el siglo XVI, pero la arena acabó por volver a cerrar la desembocadura artificial, y tras una nueva tentativa en el siglo XVIII, se renunció a la empresa, para contentarse, canalizándolo, con impedirle divagar demasiado.

#### Defectos de que adolecía la río cuando se creó la Junta de Obras del Puerto

Aunque estas consideraciones las trata también en el segundo de los Apéndices señalados, es en este primero donde los estudia con más detenimiento. Churruga reduce a cinco, fundamentalmente, los defectos observados en la río, al hacerse el cargo de la dirección de su Junta de Obras: 1) Movilidad y escasa profundidad de la "barra". 2) Violenta curva de Llorrieta. 3) Los altos fondos llamados "churros". 4) Falta de profundidad en casi toda la río.

---

(\*) Tomado de la obra "Historia de la río de Bilbao en la Era Cuaternaria", de Jean Hazero (Colección Temas Vizcainos, nº 25, Enero 1977, pág 38).



5) Carencia de boyas de amarre.

Prescindiendo de la última, que aún siendo importante desde el punto de vista de la navegación (\*) no lo es desde el geológico, pasaré a glosar las cuatro primeras consideraciones de Churruca.

La "barra" de Portugalete

Durante siglos fué problema esencial el paso de la ría a la bahía, o viceversa. El depósito de aluviones en el punto muerto entre las corrientes fluvial y mareal, que cerraban la desembocadura, obligaban a los barcos a esperar los días de gran marea para franquear la barrera. Además de los múltiples naufragios motivados por ella, cuando los más audaces navegantes se aventuraban a atravesarla. (\*\*)

La primera referencia histórica que señala Churruca en este Apéndice sobre dicha barra se remonta a 1630. Y es una queja elevada a S.M. por el Prior del Consulado, en la que, entre otras cosas, se dice: "la barra de Portugalete de veinte años a esta parte ha tenido diez codos de agua con mareas de creciente y en las de menguante de siete a ocho codos"... "La dicha barra se muda algunas veces a parte del Norte, y otras a las del Sur y otras a las del

---

(\*) La carencia de boyas de amarre -como el mismo Churruca hizo ver- originaba gran confusión en los fondeaderos y frecuentes averías por choques de los buques entre sí.

(\*\*) En la parte gráfica, se incluye un grabado de 1740, que expresa claramente esta circunstancia. El mismo Churruca cita que, a causa del mal tiempo, en el invierno de 1875-76, los barcos entrados se tuvieron que quedar tres meses en la ría sin poder salir. Y, en 1880, la entrada en masa de los barcos, a ciertas horas, era un espectáculo capaz de atraer a la multitud a Portugalete.

Nordeste. La causa de ello es ser de arena movediza y estar al boqueron de la mar...y se junta mucha arena y no se puede quitar con otro remedio que el que naturalmente procede de la corriente de la agua que baja por el rio cuando va muy crecido y esta sube de ordinario y es cosa experimentada, desde muchos años"... Más adelante, y como un curioso tributo de navegación, indica el documento en cuestión que "hase limpiado la rio diversas veces a mucha costa haciendo tomar para lastre la piedra de ella a los maestros naturales y estrangeros para sus navios y hacer de echar en otras partes fuera de la rio", Sistema de dragado -impositivo y barato, eso si- que no resolvía nada, pues "luego, a poco tiempo, con las inundaciones que hay de ordinario en lo rio se vuelve a inchir (sic) de piedra menuda y troncos en las mismas partes ó en otras, de tal forma que no viene a ser de heffecto cuanto se gasta en ella".

Posa más adelante Churruca a una referencia del año 1821, en el que se llamó al Ingeniero D. Tomás Muñoz, que, según se dice en los actos, había sido "Director de Ingenieros hidroólicos de la armada nacional", a fin de que propusiese las obras necesarias para liberrar a esta Villa de las inundaciones y mejorar la navegación de su rio, cuyos estudios llegó a verificar, según consta en el acta de 30 de Abril de dicho año, habiéndoselo satisfecho por ellos 64.855 reales, sin que se llevaran a cabo..Este Ingeniero propuso para mejorar la barra la prolongación de los dos muelles de la embocadura en sentido convergente hacia áquella; y en cuanto a la mejora de la navegación de la rio presentaba como solución de singular idea de hacer en ella tramos alternativamente anchos y estrechos, para que en aquellos se depositaron los acarreos de las avenidas y fuero más fácil su extracción.

Como resumen de lo proyectado para corregir este grave problema, leamos lo que el propio Churruca escribe al final de este Apéndice:

"En cuanto se remitió a la Superioridad el proyecto a que hacemos referencia, procedimos a tomar los datos necesarios para proyectar las obras de mejora de la barra y mitad inferior de la ria, que, por ser donde se verifica la mayor parte del tráfico de este puerto, requería mayor urgencia que la de la mitad superior. Se levantó de nuevo el plano hidrográfico de la barra, región contigua del Abra y mitad inferior de la ria; se hizo la exploración subterránea de la barra mediante 106 taladros practicados al efecto, para conocer la naturaleza del subsuelo; respecto al cual había antes opiniones y datos erróneos, y asegurarnos así de la posibilidad económica de mejorarla; se estudió detenidamente la cuestión de los aluviones, según lo dispuesto por la Superioridad al examinar estudios anteriores, y se tomaron gran número de datos relativos al movimiento de las corrientes, régimen de los bancos de la barra y de la embocadura de la ria, mareas, etc., que juntamente con varios de los que constan en el anteproyecto del Sr. Orense y los datos históricos que dejamos consignados, que, para esclarecer mejor el régimen de la ria y resultados obtenidos con las antiguas obras, los conceptuamos necesarios, nos sirvieron para el estudio detenido del problema; presentando, como resultado del mismo, el proyecto definitivo de mejora de la barra y mitad inferior de la ria, que fué aprobado por R.O. de 4 de Diciembre de 1879".

#### Curva de Elorrieta

Además del peligroso bajo de roca (llamado "El Fraile") existente en la vuelta de Axpe, un gran obstáculo para la navegación por la ria era la violenta curva de Elorrieta, por donde sólo podían pasar con seguridad los buques de pequeña eslora.

Ya en 1855, el ingeniero D. Manuel Peñoncely redactó un proyecto de mejora de la ria de Bilbao (que quedó en suspenso hasta

practicar otros estudios comparativos), en el que se proponía dar un corte por Zorroza a dicha curva. Solución "demasiado rectilínea", al entender del también ingeniero D. Pablo de Alzola, que, en 1871 redactó un ligero anteproyecto de las obras que consideraba más precisas. Y propuso una curva continua de 700 metros de radio en la margen derecha, a fin de evitar el gran volumen de desmante en roca que la propuesta de Peirencely había de ocasionar. También quedó en proyecto.

Pero sirvió a Churruca, en 1878, para justificar la reducción, hasta 510 metros del radio de la curva de la margen derecha, a causa, entre otras razones del considerable volumen de roca que había que desmontar, tanto encima como debajo del nivel de bajamar (\*).

Y se daba a la ría un ancho mayor del que por las reglas de encauzamiento le correspondía, con objeto de que en ella pudiesen dar la cabotaje los buques mayores que subían a las cercanías de Bilbao, estableciendo en ambos márgenes de dicha vuelta muelles de carga y descarga.

### Los "churros"

Uno de los grandes problemas que Churruca tuvo que afrontar fue el de despejar la ría de los aluviones depositados por las crecidas. Estos aluviones no representaban gran volumen de acumulación, por estar la cuenca de alimentación cubierta de vegetación (\*\*)

---

(\*) "A pesar de la banquetta que por economía dejamos en la margen izquierda -dice el propio Churruca- resultaba en esta solución 38.159 metros cúbicos de roca encima de bajamar viva y 19.459 debajo, mientras que con la solución propuesta de reducción respectivamente a 16.020 y 9.134, o sea menos de la mitad".

(\*\*) Jean Hazera: obra citada, pág 34.

pero su aglomeración en el mismo lugar había formado bancos de arena y guijarros a una distancia de tres kilómetros río abajo de Bilbao. Estos bancos fueron conocidos durante siglos con el nombre de "churros", y eran muy molestos para la navegación, cualquiera que fuese el nivel de la marea. En bajamar descubrían y obstruían el canal, hasta el punto que en mareas vivas la corriente bajaba más deprisa, y se formaba un rápido de un centenar de metros de longitud entre los dos trozos de la ría.

El mismo Churrua, en la Memoria que comentamos, dice que estos "churras" ocupaban una extensión de ría de un kilómetro, entre Bilbao y Olaveaga, y estaban compuestos de una masa de cantos rodados, que se elevaban más de un metro, por término medio, sobre el nivel de bajamar (a), por efecto de los cuales sólo podían llegar a los muelles de Bilbao, en pleamares vivas, los buques cuyo calado no llegaba a 3 metros, "o sean 10 pies ingleses", teniendo que reducirse a 1'80 m, "o sea a 6 pies ingleses", en pleamares muertas. (aa).

---

(a) Dice al respecto J. Hazera, en la página 35 de su obra ya citada: "Por desgracia no tenemos datos precisos referentes a la zona de aluvionamiento. Churrua calculó que, en la totalidad de la ría cada marea hace entrar unos ocho millones de metros cúbicos y cada marea vive unos 12 millones. Pero nosotros no podemos deducir con estos datos el volumen que pasaba por el lugar de los "churros", 6 kms. arriba de la desembocadura. En cuanto al Nervión, Churrua estimó un caudal de 1.600 m<sup>3</sup>/seg. calculado por el mismo autor, parece una evaluación bastante extraordinaria, y lo es más, comparada con el caudal de 1.365 m<sup>3</sup>/seg., calculado por Echegaray, aunque sólo sobre un año.

De todas formas, si comparamos un caudal de crecida muy inferior al citado, por ejemplo, de 340 m<sup>3</sup>/seg., los aportes fluviales serían ligeramente mayores a las aguas que entran durante la pleamar, en seis horas, es decir, unos siete millones de metros cúbicos. Parece pues, que la colocación de los "churros" es de origen fluvial, conclusión reforzada por el hecho de que estas formaciones contenían guijarros, gravas y arenas gruesas que la marea no podía traer".

(aa) "A causa de este obstáculo -precisa D. Everisto- se veían

Creo interesante resumir las preocupaciones habidas en la historia de la ría de Bilbao en torno a este problema de los "Churros", que se exponen en este trabajo de Churrua. Así, en sesión del 4 de Mayo de 1674, dispuso el Consulado (\*) sacar toda la piedra y cascajo que se pudiese en el "paraje de la Isleta", donde existía un extenso banco de grava llamado el "churro del Campo de Volantín". Y diez años después, el 12 de Julio de 1684, se acordaba también construir una estacada de defensa en la margen izquierda, más abajo del convento de San Agustín, pues las avenidas estaban socavando dicha isleta, "llamada entonces Esquenque y que luego se llamó Uribitarte (\*\*), obstruyendo con sus productos y robles, que de ello orrancaba, el surgidero de Olaveaga".

---

obligados a fondear en Olaveaga, a distancia de 4 a 6 kilómetros de Bilbao la mayor parte de los buques que conducían carga, transbordándose allí a gabarras, que venían a la sirga hasta los muelles de esta villa, con un gravamen por tonelada desde 1'25 pesetas a 1'75, según el género de mercancía, sucediendo lo propio a las mercancías de exportación que se llevaban desde Bilbao hasta allí, de todo lo cual resultaba para el comercio de Bilbao un perjuicio de más de 250.000 pesetas anuales.

(\*) Institución que llevó el nombre de "Consulado Casa de la Contratación, Juzgado de los Hombres y Negocios de Mar y Tierra y Universidad de Bilbao". Fue durante los tres siglos largos de su existencia (1511-1829) la más notable representación del espíritu creador y la empresa del pueblo vizcaíno, regulando su comercio con ultramar y dando constante testimonio, con resonancias mundiales, de la pujanza de la Villa y su Señorío. (Domingo Guzmán: "El Consulado de Bilbao". Temas Vizcaínos, nº 53, mayo 1979).

(\*\*) El término "esquenque" es confuso: podría derivar de eskena ("espinazo", en vascuence) y del enque germánico (eje, palenque). Como se trataba de una isleta alargada, nos vale la idea de "espinazo" divisorio. Que va más clara en el nombre posterior de "uribitarte" ("entre dos pueblos"), ya que la margen derecha de la ría era Bilbao (o Deusto, según el lugar) y la izquierda el municipio de Abando, hoy onexionado. (Datos que agradezco a mi compañero del Instituto de Bilbao, Jon Juaristi).

En 1797, el ingeniero inglés Guillermo de Grestrex propuso la construcción de unas esclusas, para que los mayores buques pudieran salvar los "churros" más próximos a Olaveaga. Propuesta que fué desestimada por el Consulado (a).

Sin embargo, ya mediado el siglo XIX y desaparecida dicha Institución, volvióse a pensar en la posibilidad de esas esclusas. Y así en 1856, el ingeniero Peironcely (ya citado) propuso la creación de una dársena en la Glorieta (isla de Uribitarte), estableciendo un canal lateral por la vega de la margen izquierda (lo que luego se llamó Campa de los Ingleses). Y al objeto de evitar el paso de los "churros", se llegaba a dicha dársena por una esclusa que se situaba al pie de San Mamés. Este proyecto, que obviamente no se llevó a cabo, era demasiado localizado y no se consideraba todos los "churros" de la parte de la ría comprendida entre San Mamés y San Agustín.

Algún intento más hubo despues en esta mejora de la ría: los de los ingenieros Amado Lázaro (1859) y Juan de Orense (1863). Pero fué Churruca el que exploró detenidamente toda la región de los "churros", para conocer la naturaleza del subsuelo, llegando a esta conclusión: "Felizmente no salieron ciertos aquellos rumores que hacían creer sería de muy difícil solución el abrir un canal navegable en todos los estados de la marea; y como del examen de los documentos históricos que dejamos consignados se deduce claramente

---

(a) "Con buen acierto", como hace ver el propio Churruca, "ya que dichas esclusas hubieran perjudicado notablemente el régimen de la ría, toda vez que se impediría la propagación de la marea, en el tercio superior de ella, en una extensión de 4 kilómetros".

que las condiciones de esta parte de la río, lejos de haber empeorado, son mejores que antes, no dudamos en proponer su dragado y encauzamiento, con la íntima seguridad de que, una vez ejecutadas estas obras, no volverán o producirse estos altos fondos llamados "churros", por poco cuidado que en la conservación se tenga".

Y así fué. Cumplidas las disposiciones de Churruco, nunca más se vieron los "churros" en la río bilbaína.

#### Falta de profundidad

Era ésta la cuarta circunstancia negativa de la río, de las expuestas por Churruco en la Memoria que comentamos. Y aunque va unida a la anterior de los "churros", la falta de profundidad en casi todo la río, y los extensos playazos que en sus márgenes se descubrían en bajamar, daban lugar a frecuentes varadas de los buques.

Problema que también se abordaba en el proyecto de Manuel Peironcelay, con el dragado de toda la río, hasta darle 6 metros de profundidad en bajamar, entre Portugalete y San Mamés. Siendo de observar que desde este punto hasta la dársena de la Glorieta (que anteriormente he señalado), los buques habían de subir por aquel hipotético canal lateral, en el que se llegaría a la profundidad mínima de los 6 metros al elevarse el agua por el cierre de la esclusa.

#### "Resumen descriptivo de las obras proyectadas y ejecutadas para mejora de la río y puerto de Bilbao"

El segundo de los apéndices que ya he señalado en la página figura con este mismo título, al que Churruco añadió "desde que se constituyó la Junta de Obras, a fines de 1877, hasta 1º de Julio de 1889".



Tras un resumen de lo indicado en el primer apéndice, pasa al estudio geohidrológico de la zona de desembocadura de la rio. Pero lo cual, se detiene primero en unas consideraciones sobre su régimen fluvial, que no aportan gran cosa de interés, ya que se refieren a datos de pendientes, longitudes y caudales en estiaje y crecidos.

Más interés tienen sus consideraciones sobre el régimen marítimo, entre los que señalaré los referentes a mareas, aluviones, vientos y marejadas y corrientes.

#### Mareas

De las observaciones hechas por Churruca en la desembocadura de la rio, y tomando como plano de comparación el nivel de las bajamores equinocciales, resultan las siguientes alturas:

Nivel de bajamar equinoccial .....	0 m,00
Nivel medio de todas las bajamores del año .....	0 m,82
Nivel más alto de los bajamores de mareas muertas....	1 m,58
Nivel mínimo de los pleamares muertas .....	2 m,70
Nivel medio de todas las pleamares del año .....	3 m,58
Nivel de la pleamar equinoccial máxima .....	4 m,80

Hace ver Churruca que las alturas anteriores están referidas a la bajamar equinoccial de 27 de Septiembre de 1878 (\*). Y que, en

---

(\*) "Debemos advertir -señala a este respecto- que en los equinoccios de primavera ha llegado a bajar la marea 0'20 m. por debajo de dicho plano, pero en cambio suben menos los pleamares correspondientes". "Y es de observar también -añade- que cuando coincide un fuerte temporal del N.O. con mareas vivas, ha habido casos en que el nivel de la pleamar ha pasado de 5 m de altura, como sucedió en 27 de Octubre de 1882".

Y ha ocurrido -señala yo- en multitud de ocasiones. Y también el caso contrario, en que el viento del Sur disminuyó la pleamar y aumentó considerablemente la bajamar. (Ver mi reportaje en "El Correo Español-El Pueblo Vasco", de fecha 24 de marzo de 1956).

ese año, el nivel del agua en bajamar de aguas muertas era prácticamente horizontal desde la desembocadura hasta Bilbao; (aquí, sólo 28 cm. más alto). No sucedía lo propio en mareas vivas, a causa de los "churros", que empezaban a 3 kilómetros aguas abajo de la villa, en virtud de los cuales el nivel del agua en estos tres kilómetros quedaba, en mareas equinocciales, de 0'9 a 1 metro más alto que el nivel del agua en los 10 kilómetros inferiores. En el intermedio de uno a otro tramo había un rápido de unos 100 metros de longitud.

Midió Churrua el volumen de agua que entraba en la ría desde la bajamar hasta la pleamar, en una marea media, viendo que no pasaba de 8 millones de metros cúbicos, llegando a 12 millones en mareas equinocciales. Y comparando esta cantidad con la de otros estuarios próximos (693 millones de m<sup>3</sup> en el Sena y 2.447 en el Gironde) llega a la conclusión de "la pequeña importancia relativa de la fuerza de arrastre de las corrientes fluvial y de las mareas del Nervión para combatir a los aluviones que se depositan en el cauce y más principalmente en la barra" (a).

### Aluviones

Afirma Churrua en este apartado: "Los aluviones que llegan a la región marítima del Nervión proceden, ya de los que ocurren las corrientes fluviales de dicho río y sus afluentes, ya de los que aporta la corriente del flujo de la marea". Sin embargo, contra lo que pueda parecer a primera vista, "es insignificante la cantidad de aluviones que ocurre"; y es ello debido "a que toda su cuenca hidrográfica está muy poblada de arbolado (aa) y a que hay en toda la

---

(a) Ver nota en la página 462 que hace referencia a un párrafo de Hazera en este aspecto.

(aa) No debía estarlo tanto en la época de Churrua, dadas las circunstancias desforestables ya señaladas repetidamente a lo largo de esta obra.

longitud del río multitud de presas de fábricas y molinos, que moderan su fuerza de arrastre, deteniendo muchos aluviones en los remansos de ellas" (\*).

Varios tramos establece Churruca en la ría, en cuanto a la naturaleza de los acarreo:

Es el primero hasta la desembocadura del Cadagua, depositándose aquí cantos rodados, grava y arena gruesa (durante 3 kilómetros), luego sólo arena gruesa (hasta los 6 kilómetros) y finalmente se depositan arena fina y los léngcos arcillosos que el agua lleva en suspensión. Lo que está perfectamente de acuerdo con la ley general de las series de sedimentación horizontal, según los tamaños de los materiales. (\*\*)

---

(\*) Abunda en esta afirmación el hecho -señalado por el propio Churruca- de que las condiciones que para la navegación tenía en 1880 el trozo de 3 kilómetros de longitud agua abajo, y a partir de Bilbao, donde se depositan gran parte de los aluviones de las avenidas, diferían poco de las que resultan de la descripción que se hace de la ría en un documento que se conserva del año 1630, siendo así que en los pasados tiempos no se hacían otras limpiezas que las necesarias para quitar los troncos de los árboles y la parte culminante de los bancos de grava que las avenidas dejaban en el cauce, que se extraía para lastre de los buques.

(\*\*) Hazera, en la obra repetidamente citada, estudia los sondeos realizados en esta zona con motivo de la construcción del canal de Deusto. Gracias a ellos, pudo hacer un análisis gráfico de detalle, que le permitió precisar el encadenamiento de las etapas del Cuaternario (transgresión flandriense), y la naturaleza del schorre (parte sólo cubierta por las mareas vivas, cubierta por una vegetación especial) y del slikke (fango blando y moldeable, cubierto por todas las mareas ordinarias y, por tanto, sin vegetación alguna).

Dice este autor en su página 45: "Del flandriense que rellena el valle en una anchura de 300 a 500 metros en la zona de Sestao-Lamiaco, nos revelan los sondeos un espesor notable. Estos sondeos alcanzan la roca firme a unos -22 metros, lo que da un espesor al schorre de -21'5 a -25'5 metros, pues estas cotas se refieren al cero marino, situado a unos 3'5 mts. por debajo de la cumbre del schorre. Así, se puede hacer una extrapolación y atribuir al schorre

El segundo tramo es a partir del río Cadagua, que desemboca a 7 km. de Bilbao. Este río deposita también cantos rodados, grava y arena cerca de su desembocadura, pero en adelante, mezcladas sus aguas con las del Nervión, no depositan más que lógosos arcillosos. He aquí, claramente representado, un nuevo episodio sedimentario de origen fluvial.

En el tercer tramo, desde la desembocadura del Galindo, se inicia claramente la influencia marina. Las aguas, "si bien están muy turbias sólo llevan en suspensión lógosos arcillosos muy tenues". Y el oleaje del mar no permite que estos lógosos se precipiten en la barra y playas de El Abra, marchando a depositarse en la propia Abra y aún fuera de ella. (a)

---

un espesor de 25 a 28 metros. Esto significa la existencia de un lecho profundo, colmatado por este grueso estancamiento. Otros sondeos un poco más arriba de Ibarrecolando dan un espesor de -18 mts a +7 metros. Aquí encontramos, sobre el talud colmatado, gravas fluviales de calibre medio, envueltas en arcillas y recubiertas de limos. Su aspecto y su posición las hacen semejantes a las gravas de la baja llanura aluvial aguas arriba de Bilbao, modelada y recubierta de gravas en época glacial. Esta formación de terraza fluvial, la única que merece este nombre en la zona que estudiamos, fué despejada por un hundimiento posterior de la corriente, contemporáneo a la excavación que se encuentra bajo el flandriense, y se colifica, por tanto, de preflandriense. Esta excavación se hizo en función de un nivel de base más bajo, por un descenso de la desembocadura del Nervión de tipo eustático es decir, la regresión marina preflandriense".

(a) Dice el propio Churrucrua, a este respecto, que "los sondeos del Abra demuestran que dichos lógosos empiezan a depositarse a partir de la curva de nivel de 6 metros de profundidad respecto a la bajamar equinoccial".

Y Hazero, en la página 48 de la obra citada: "Entre Retuerto y Ugarte el eschorre alcanza una profundidad de 10 metros, lo que nos indica una menor profundidad que en Ibarrecolando, lo que prueba que la excavación preflandriense no le ha afectado en nada".

Estimo en un máximo de 37.000 metros cúbicos anuales el volumen de légamos arcillosos que la corriente fluviagl lleva en suspensión. "Y no debe ser muy grande el volumen que se deposita en El Abra -añade Churruca-, cuando de la comparación de los sondeos detallados efectuados en 1789, 1866 y 1878 no resulta diferencia alguna sensible, lo que demuestra que estos légamos que llegan hasta el Abra necesitan mucho más tiempo para precipitarse, y que las corrientes de marea los llevan fuera de ella en su mayor parte".

Analizados los légamos que en una avenida extraordinaria del Nervión iban en suspensión por Bilbao, dieron el siguiente resultado (demostrativo del carácter arcilloso de estos légamos) :

Sílice .....	52'30
Alumina .....	23'10
Carbonato de cal .....	13'70
Oxido de hierro .....	6'90
Agua .....	4

Total ... 100

Estimo de sumo interés las conclusiones y comentarios que surgieron a consecuencia de dos análisis de arenas hechos por Churruca. Se refiere el primero a la de la playa de Portugalete, contiguas a los bancos de la barra; éste fué su resultado:

Sílice libre .....	33'10
Carbonato de cal .....	59
Arcilla .....	5'40
Agua .....	2'50

Total .. 100

La gran cantidad de carbonato de cal de este análisis da a comprender la importancia de los detritus de conchas (a), que constituyen más de la mitad del peso total. Respecto a la pequeña cantidad de arcilla, afirma Churruco que "es, indudablemente, de origen fluvial".

El otro análisis con materiales de la playa de Las Arenas, y dió este resultado:

Silice libre .....	48'40
Carbonato de cal .....	47'50
Arcilla .....	2'40
Agua .....	1'70
<hr/>	
Total ....	100

La diferencia entre éste y el anterior análisis (ahora con un mayor porcentaje de silice libre) se debe -según Churruco- a que "en la costa Oriental del Abra hay una importante masa de rocas areniscosas (aa), cuya denudación influye sin duda alguna en aumentar la parte proporcional de silice de la playa de Las Arenas".

---

(a) "Son apreciadas a simple vista", dice D. Evaristo en su informe.

(aa) Se refiere a la zona de La Gales, donde se inició el sinclinal del Oiz, constituido por areniscas del Eoceno. Y aunque hasta 1936 no se demostraría su origen terciario (Emilio de Jorge), es meritoria la intuición de Churruco al hablar de estas areniscas, de las que dice lo siguiente: "Sobre esta masa de formación arenisca, se halla edificada la parte principal de la población de Algorta, y al pie de ella hay otra playa donde el elemento silíceo es todavía más importante; y debemos advertir, por último, que entre la punta de San Ignacio y la costa de la punta de la Gales, que forma la extremidad oriental del Abra, se halla la pequeña playa de Arrigunaga, que está exclusivamente formada de granos de cuarzo de hasta 2 y 3 milímetros de lado, que proceden de la denudación de algunas capas muy silíceas de las rocas

De los hechos referidos, así como de los análisis llevados a cabo en las playas "situadas a barlovento y sotavento del Abra de Bilbao", sacó Churrua las siguientes deducciones: "... las arenas que se encuentran en la barra de este río y en las playas del Abra son de origen marítimo local, teniendo en ellas poca influencia los aluviones fluviales y mucho menos los acarreos de arena que puedan aportar de fuera del Abra las corrientes marítimas. Y no puede menos de ser esto último, si se observa que toda esta costa es muy acantilada y que próximo a ella hay grandes profundidades, hasta el punto de haberse hallado 3.600 metros de profundidad a 25 millas de distancia del Abra de Bilbao, en los trabajos de colocación del cable desde Bilbao a Inglaterra".

Jean Hazera no está de acuerdo con estas conclusiones, que califica de "discutibles". Veamos lo que dice el geólogo francés en la página 36 de su obra citada: "En primer lugar, la plataforma continental no es tan estrecha, ni tan pendiente, que no pueda prestarse a la sedimentación de arenas incluso lejos de la parte del litoral formado por areniscas blandas. En cuanto a la sedimentación en la bahía, las mismas cartas nos demuestran que no es cenagosa sino a una distancia muy reducida de la desembocadura de la río, prácticamente en el antepuerto actual, y que es arenosa en alta mar. Puede concluirse de todo esto que Churrua no disponía aún de buenas cartas, pues las del Servicio Hidrográfico de la Marina se han confeccionado después de sus trabajos".

---

calcáreo silíceas de la Galea, no estando mezclados apenas con detritus de conchas, porque en aquella parte tan batida de la costa se crían muy pocos moluscos, y las olas arrostran sus ligeros detritus. Tampoco se depositan allí los elementos calizos de aquellas rocas, porque son muy blandos y se convierten en légamos impalpables, que las corrientes los arrostran fuera de allí".

Vientos, marejadas y corrientes

Poco aporta de nuevo Churrua a estos aspectos epigrafados. Sin embargo -y como él mismo precisa- merecen ser recordados. "antes de describir el régimen de la desembocadura".

Así, dice a continuación:

"Los vientos dominantes en esta costa son los del 4º cuadrante y en especial los comprendidos entre el O.N.O. y el N.O. Ellos son los que engendran las tempestades más terribles, que, libres de obstáculos, recorren el largo trayecto comprendido entre los costas septentrionales de América y el continente Europeo. Los vientos del Norte recalan con menor frecuencia y los marejadas que producen son de mucha menor intensidad. Los comprendidos entre el Norte y el Este son vientos bonancibles, que reinan principalmente en el verano; y en cuanto a los de la banda del Sur, o sean los del 2º o 3º cuadrante, si bien soplan con fuerza en el otoño y también en la primavera, no engendran marejadas, a causa de venir de tierra.

Respecto a las corrientes debemos observar, que a consecuencia sin duda de hallarse el Abra de Bilbao en el fondo de la gran ensenada comprendida entre los cabos Quejo y Machichaco, y en situación muy interior respecto a la línea general de los costas de las provincias de Santander y Vizcaya, no se hace sentir en el Abra la corriente litoral que pasa a algunas millas de distancia de los cabos más salientes de la costa; de modo que las únicas corrientes que en el Abra se notan son las debidas al flujo y reflujo de la marea".

Consecuentemente, precisa algunos datos respecto a estos flujos mareales, tales como la velocidad de entrada en el Abra, que "no pasa de 0'50 m. por segundo, o sea una milla marina por hora aproximadamente". Este flujo, ya lento de la río, se divide en dos corrientes laterales, "cuya velocidad en mareas vivas ordinarias



es de 1'56 m. por segundo en el máximo, que corresponde a 3 millas marinas por hora". O la velocidad de reflujo; en el que esta corriente es algo mayor, "pues en la misma marea dió por resultado 1'65 m. por segundo en el máximo".

Amplia en párrafo aparte que "en las grandes mareas equinocciales llega a 1'85 m. por segundo la velocidad máxima de la variante de la marea, pero en cambio en las mareas muertas, sólo alcanza a 0'77 m. por segundo".

Termina comparando las velocidades anteriores con las de 20 a 30 kilómetros por hora (5'55 a 8'32 m. por seg.) que toma el flujo de la marea al entrar en la parte encauzada del río Seno; por lo que "se ve que son de muy poca importancia relativa las corrientes de marea en la embocadura del Nervión".

#### Régimen de la embocadura de la ría

Interesante este capítulo, que comienza describiendo el ciclo de arenas dentro de El Abra. "Arenas de origen marítimo y no de aluviones fluviales, que por ser muy tenues los que llegan a la desembocadura, la agitación del mar impide que se depositen en ella".

Churrua observó, en efecto, que los vientos dominantes del noroeste orientan las corrientes de marea que empujan las arenas marinas al sureste, es decir, hacia la playa de Las Arenas, antiguamente más extensa, e instalada, en parte, en el extremo del scharre. De ahí la corriente se desviaba en dirección suroeste, orrastrando arenas que prolongaban el cordón litoral a través de la ría, tendiendo a cerrarla.

El flujo y reflujo de la marea en la Ría, ayudados a veces por las grandes crecidas, la mantenían abierta, pero su acción se limitaba a extender la arena en bancos peligrosos abajo de la desembocadura, en dirección al centro de la bahía; allí es donde las corrientes

del noroeste las vuelven a recoger, para volver a empezar el ciclo, esquematizado en la parte gráfica, en dibujo original de Jose Luis Soto, que he tomado de la obra citada de Jean Hozero.

Tendencia general de las desembocaduras de los rios en la costa Cantábrica.

Con este epígrafe, expone el hecho constante en todos los rios de esta costa, en la que los materiales sedimentarios tienden a arrimarse al Este de la desembocadura, "...consecuencia natural de la dirección general de Oeste a Este que la costa tiene y de la dirección N.O. de los vientos y mareas dominantes...a lo que hay añadir el oleaje del N.O., que tiende a amontonar los aluviones hacia el S.E."

En efecto, al desembocar las corrientes fluviales en el mar, a causa del mayor o menor abrigo que, respecto a vientos y mareas, les proporciona la costa correspondiente, tienden a marchar por donde menos resistencia encuentran a su paso. Así explica Churrua "que el Nervión siempre ha tenido su desembocadura al pie de la costa de Portugalete, mientras que en la parte opuesta se extendía la gran playa de Las Arenas y las dunas que los vientos formaban" (\*).

Subsuelo de la barra

Para corregir todos los defectos naturales anteriormente señalados, se convence Churrua de la conveniencia de prolongar el

---

(\*) Hecho general a toda la costa cantábrica, como ya he indicado, y que trato más ampliamente en mi obra ("Geología de la costa vizcaina") al estudiar las demás rias de Vizcaya.

muelle de la margen izquierda. Pero era natural que, antes de proponer esta solución, adquiriese plena conciencia "de que el subsuelo de la barra no se encontraría la roca hasta la profundidad que prudencialmente pudiera ahondar la corriente".

Seguidamente, y a tal efecto, hace mención a una parte del trabajo de Collette (\*), cuando, sin citar para nada al autor belga, dice lo siguiente: "No eran tranquilizadoras las noticias que sobre el particular corrían, pues se decía que en una sonda hecha el año 1848, se había encontrado la roca a menos de 3 metros de profundidad, debajo de bajamar..." Y tiene que referirse, sin duda, a los últimos párrafos del libro de Collette: aquellos en que éste habla de "un dyke de diorita que corre al S.E. de Santurce", y del que posteriormente se vio que más bien se trataba de un afloramiento de tipo traquítico.

No parece que Churrua estaba muy conforme con lo expuesto por Collette, a pesar de la circunstancia "de existir en aquella zona un pequeño apuntamiento volcánico de ofita" (\*\*). Por este motivo, hizo un minucioso sondeo de toda la barra, y "los terrenos atravesados con la sonda fueron siempre aluviones".

#### Los últimos capítulos

Ocho capítulos más contiene este apéndice de 1889. Que no voy a detallar, ya que su contenido carece de consideraciones de índole

---

(\*) Remito al lector al capítulo en el que hablo de este trabajo, muy especialmente a las páginas 375 y 383.

(\*\*) Así está escrito en el original. Ahora bien ¿confirma o contradice Churrua lo que, años atrás, había expuesto Collette? He aquí la duda, que surge tras la lectura de todos estos párrafos,

geológica y se refiere a los sistemas de construcción adoptados, presupuestos, marcha de los trabajos, encauzamiento de la mitad inferior de la río, dragados, reforma de la vuelta de Elorrieto, obras de mejora de la mitad superior de la río e instalación de boyas de amarre y luz eléctrico.

#### El puerto exterior

Como ya indiqué al principio de este Capítulo, todavía redactó y publicó Churruco una Memoria más: la fechada el 15 de Enero de 1906. Y se refiere ésta, principalmente, a las obras llevadas a cabo para la construcción del puerto exterior de El Abra, las que, a pesar de su colosal importancia, pasaré por alto; y ello por las razones obvias de haber sido ya muy estudiadas por autores anteriores (ya reseñados) y tratar concretamente problemas de ingeniería de puertos.

Solamente, y como complemento de homenaje al genio de Evaristo Churruco, incluyo algunos grabados en la parte gráfica, alusivos a su magna obra.

6-8-

473

## **CUARTA PARTE**

**RAMON ADAN DE YARZA**

Lo mayor gloria de un maestro  
no está en modelar discípulos dó-  
ciles, sino en forjar hombres que  
le superen.

**SANTIAGO RAMON Y CAJAL**

Libro

#### **EL GRAN PRECURSOR** =====

Si repasamos los páginas de obras antológicas de la Geología mundial, podremos ver citados muchos nombres señeros. Así, en "La Faz de la tierra", una de las que llamariamos "clásicas", ya se refiere Eduardo Suess (\*) a los estudios de Ramón Adán de Yarza sobre los Pirineos occidentales, equiparándolo con Lucas Mallada. Y Odón de Buen (\*\*), al escribir sobre la historia de la ciencia

---

(\*) Versión española de Pedro de Novo y F. Chicharro, Madrid, 1928, Tomo Tercero, pág 648.

(\*\*) "Historia Natural", Editor Manuel Soler, Barcelona, 1896, Tomo I, pág 35.

geológica, sólo cita a seis españoles: Macpherson, Quiroga, Calderón, Castellarnau, Dreñosa y Adón de Yarza,

Más tarde, el geólogo francés Pierre Feuille (★), al referirse a los trabajos del siglo XIX sobre la zona cantábrica, cita a Verneuil, Collette, Maestre y Adón de Yarza como precursores, ya que, tras los mismos "s'instaure très rapidement un période de recherches précises dont les tentatives de synthèse, à l'échelle des provinces, donnent un bon exemple".

Como se ve, el nombre de Ramón Adón de Yarza aparece repetidamente, siempre que se quiera aludir a hechos, estudios y escritos en pro de la geología ochocentista; principalmente en lo que concierne al País Vasco y, en particular, a su querida y natal Vizcaya. Aún hoy, un siglo después, sus publicaciones sirven de punto de mira y referencia valiosísima a los investigadores modernos,

Pero es que, además, esta figura de nuestra ciencia tiene para mí un especial significado: al tener conocimiento del Concurso que, en abril de 1969, la Junta de Cultura de Vizcaya y la Caja de Ahorros Vizcaína, convocaron para la realización de un estudio biográfico crítico sobre algún personaje ilustre de los siglos XVIII y XIX, no dudé, como vizcaíno, profesor y geólogo, en acometer la tarea que glosase la figura insigne de Ramón Adón de Yarza, en quién se habían dado los mismos tres circunstancias.

Tuve la dicha de serme ofrecido, para realizar aquella labor, toda la ayuda de la hija y nieto de D. Ramón: la eximia dama D<sup>a</sup> Clotilde Adón de Yarza (viudo de Llasera) y mi gran amigo y condiscipulo de Bachillerato D. Juan Llasera Adón de Yarza. A su amabilidad

---

(★) "Le Cenomanien des Pyrénées basques aux Asturies" Mémoires de la Société Géologique de France, Tome XLVI, Fasc. 3, 1967, Pág 11.



y gentileza debo la mayoría de los datos biográficos, fotografías, textos originales y demás material, que recogí en su casa solariega de Lequeitio; en la misma casa y en la misma habitación donde el venerable geólogo había rendido a la ciencia los mejores años de su vida.

El premio de aquella convocatoria fué declarado desierto. Ignoro las circunstancias de los demás concursantes, si es que los hubo. Respecto a mi trabajo, se me dijo -de palabra- que era demasiado crítico (?), excesivamente técnico y escasamente biográfico... Y me sigo preguntando desde entonces ¿cómo es la vida de un hombre de estudio y laboratorio en quehacer de hormiga laboriosa y oscura? ¿no es biografía la crítica de su obra científica y bibliográfica? ¿no es biografía el homenaje a sus desvelos sobre las cuartillas, queriendo dejar en ellas la mejor de su saber? ¿no es biografía el recuerdo de sus hallazgos y de sus frustraciones?.

Años después, y por una feliz casualidad, el Dr. D. Bermudo Melendez vió mi original de la biografía sobre Adón de Yarza. Tras hojearlo, me sugirió la posible utilización de su contenido, ampliándolo a otras figuras de la Geología de Vizcaya, como tema de una Tesis Doctoral.

Así nació lo que ahora, bajo su dirección, presento a la Complutense. Su inicio de ayer es su final de hoy.

# **SU INFANCIA Y VUCACION** =====

En la bilbainisima calle de Bidebarrieto, donde hoy está emplazado la Biblioteca Municipal, existía en los principios del siglo XIX un soberbio caserón que tenia un gran escudo de armas. Era el palacio de los Adón de Yarza. En aquellos años en que las inquietudes de progreso y desarrollo quedaban circunscritos a unas pocas minorías selectos, vivía en tal palacio el matrimonio formado por D. Carlos Adón de Yarza y Cénico Oquendo -ilustre prócer que habia introducido el Pino insignis en su finca lequeitiano de Zubiete- y su esposa D<sup>a</sup> Clotilde Torre de Lequerica y Ullivarri.

El día 5 de Junio de 1848, como fruto de aquel matrimonio, nació en tal palacio un niño. Y siguiendo la piadosa y previsora costumbre de entonces, en que la vida de los recién nacidos pendía de un hilo, se celebraba su bautizo al mismo día de su nacimiento.

Fué en la parroquia de Santiago (hoy catedral) y se le imponía el nombre de Ramón. Muy poco puedo decir de la infancia y adolescencia del que, con el tiempo, iba a ser eminente geólogo. Pero -me atrevo a suponer- fué abriéndose su mente al estudio de la naturaleza circundante, con la contemplación de las minas próximas y con sus correteos por los lequeitianos parajes del Otoyó, Santa Catalina o Carraspio, en las temporadas vacacionales. Sólo he podido recoger, de labios de su hijo, que estudió el Bachillerato en Bilbao, con profesor particular, examinándose (por libre, como diríamos hoy) en aquel viejo Instituto situado en el orronque de los Colzados de Begoña.

Sería interesante poder conocer el nombre y la personalidad de áquel profesor particular, que modeló la inteligencia virgen del niño. Pero sírvame su anonimato para rendir, en su persona, justo homenaje a todos los que como él han tenido la augusta responsabilidad de forjar, calladamente y día a día, la conciencia de gran parte de la juventud, en los años más difíciles para la formación de su alma y de su mente.

Me complace en pensar que, junto a la labor de aquel profesor, tuvo la tutela amante y disciplinada de su padre, infatigable en su tarea de introducir y aclimatar nuevas especies forestales en nuestra región.

Nadie como el padre -mejor diría los padres- para la difícil tarea de educar y formar a sus hijos, dejando en ellos la huella de una conducta ejemplar y un fuerte amor al trabajo. En los escritos de Ramón Adón de Yarza, se verá, repetidas veces, esta influencia paterna, que tanto canalizó su vocación.

Estimo que ésta latía ya oculta en su interior. En su casa de Lequeitio tuve la satisfacción de ver y fotografiar la colección de minerales de su bisabuelo, D. Antonio Adón de Yarza, gran aficionado a estos estudios, que dejarían una evidente estela en nuestro hombre.

Además, eran años en los que se iban produciendo interesantes y decisivos cambios en el quehacer y mentalidad de las ciencias y técnicas geológicas: se había creado la Comisión del Mapa Geológico de España, Bessemer había descubierto su revolucionario procedimiento industrial y los libros y publicaciones especializados empezaban a llegar a las clases privilegiadas. La familia Adón de Yorzo era uno de ellos; por lo que no tiene nada de extraño que, con esa indiscutible tendencia, el joven Ramón no dudase en dedicar sus afanes al estudio de la Geología. Y lo hizo por el único camino de entonces: matriculándose en la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid.

¿Surgieron, a nivel social, las mismas consideraciones que Ortega y Gasset expuso, en 1920, en su ensayo titulado "Biología y Pedagogía"? (\*). Decía este filósofo que, a principios del siglo XX, "sufrió España una epidemia de practicismo ingenuo y mal entendido. Un fenómeno particular de esa epidemia fue creer que el porvenir nacional e individual de los españoles estaba en la explotación minera. Numerosas familias hicieron que sus hijos, tuvieran o no la vocación de ello, siguiesen la carrera de ingenieros de minas". Es posible que así fuese, en gran mayoría de los estudiantes de minas de la época, aún adelantándonos en un cuarto de siglo; pero puede asegurarse -y me atrevo a afirmarlo- que no fue ese el caso de Ramón Adón de Yorzo, cuya sincera y firme vocación quedó imperecederamente grabada en la estela de sus obras. Desmintió rotundamente la frase con que Ortega termina el párrafo transcrito más arriba: "Cuando pocos años más tarde sobrevino la ruina de nuestra minería, los jóvenes ingenieros se encontraron, al concluir sus estudios, especializados en una función social sin horizonte favorable y no

---

(\*) "El Espectador", Antología. Alianza Editorial. 1980. Pág 52.

pocos pagaron el error de sus padres con el fracaso de sus vidas".

#### Sus años estudiantiles

Poco he podido recoger de los años que nuestro hombre pasó en Madrid, como alumno de la Escuela de Minas: sólo unos apuntes, manuscritos en cuartillas por el propio Adón de Yarza y encuadernados en cartón y lomo de piel. Me fueron entregados por la familia y conservo personalmente este ejemplar único como una valiosa reliquia.

Consta este tomito de apuntes de 160 páginas, de puño y letra del autor todas ellas. Comienza con una indicación previa en la que se lee esto: "Lecciones explicadas en la Escuela de Minas por el profesor Dn. José Jimenez Frias.- Curso de 1868 ó 1869", y termina con esta advertencia: "Estas lecciones se han autografiado, no solo sin permiso ni conocimiento del Profesor, sino contra su voluntad clara y terminantemente manifestada".

Al principio explica la palabra Docimasia, "que es de origen griego y significa ensayo, prueba, investigación"; y añade: "Antiguamente se la definía diciendo que era el arte de ensayar los minerales. Hoy podemos decir que su objeto es determinar la cantidad de materia útil que contiene una sustancia (\*). Trata luego de los ensayos de hierro y de la marcha de un ensayo completo, "que comprende tres operaciones: 1ª, preliminares; 2ª, vía seca; 3ª, examen de la escoria y de la fundición. Se ve luego lo mismo, o muy parecido, con las de cobre, plomo, antimonio, estaño, mercurio, zinc, bismuto, cromo, níquel, arsénico, azufre, plata (muy largo y detallado este caso: amalgamación, copelación), oro y platino. Y creo merece destacarse

---

(\*) Los subrayados son del propio original.

lo que se escribe sobre el cobalto: "metal raro y que no tiene aplicaciones en la industria" (página 70); o sobre el manganeso, "ya que nunca se presenta el caso de ensayar las materias magnéticas para determinar el metal" (página 72).

En una a modo de segunda parte, que empieza en la página 129, escribe de los minerales combustibles, con unas consideraciones generales sobre su composición. Y, al tratar finalmente de los "ensayos a que se someten los combustibles", explica que son de cinco tipos: 1ª, determinación del agua higrométrica; 2ª, id del carbón; 3ª, de los sustancias volátiles; 4ª, de los cenizas; 5ª, del poder calorífico.

Lo que más llama la atención de estos apuntes del alumno Ramón Adón de Yarza es la pulcritud y claridad de la escritura, así como la precisa transcripción de las ideas que expuso el profesor; fiel reflejo de su condición de estudiante responsable y un manifiesto augurio de sus dotes de investigador concienzudo.

Al término de su carrera, realiza, con sus profesores y compañeros, un viaje de prácticas por diversas naciones europeas. Durante el transcurso del mismo, el flamante ingeniero de minas va redactando un diario con sus observaciones. Y es una gran lástima que este diario -de cuya existencia me dieron conocimiento sus propios familiares- esté hoy perdido para siempre: el vandalismo de unos irresponsables destruyó, en 1977, la biblioteca del viejo palacio de Zubieta, en Lequeitio, donde se conservaban las mejores reliquias de Adón de Yarza, y en el que, personalmente, había recogido ya (antes del desastre) los libros y documentos que obran en mi poder por gentileza de su hijo.

### El Segundo Sitio de Bilbao

"Iba a resolverse la larga querella, la del rústico y el urbano; la del hombre de la montaña y del ochorro con el hombre del mar y de la codicia" (\*). Querella que culmina con el Segundo Sitio de Bilbao (21 de Febrero al 2 de Mayo de 1874). En él toma parte Ramón Adón de Yarza como miembro de la Primera Compañía del Batallón de Auxiliares, siendo curioso señalar que, en la nómina de dicho Batallón, figura solamente con el apellido Adón. (\*\*)

En el transcurso de aquella porfía fratricida, multitud de bombas se abatieron sobre la villa sitiada, y varias de ellas destruyeron el palacio de los Adón de Yarza. Aquel en el que, veintiseis años antes, naciera nuestro hombre.

Ante la destrucción de su casa, la que había sido cuna de sus hijos y mortaja de su esposo (\*\*\*), la señora viuda de Adón de Yarza trasladó su domicilio y vendió aquellas ruinas (\*\*\*\*). En su solar, años más tarde se edificó la Sociedad "El Sitio". Hoy, en este inmueble, y por compra del Ayuntamiento de Bilbao, radica en él la Biblioteca y Archivo Municipal.

---

(\*) Miguel de Unamuno, en su novela "Paz en la guerra" (Austral, nº 179, pág 106). Obra escrita en 1879, que está impregnada de recuerdos imperecederos de la niñez de Unamuno, cuando, a sus seis años de edad, retumbaban en Bilbao los cañones carlistas.

(\*\*) En el mismo Batallón estaba también su hermano Mario, abogado y, a la sazón, concejal del Ayuntamiento de Bilbao que presidía D. Felipe de Uhagón. Por esta campaña Alfonso XIII nombró a Mario Adón de Yarza "Caballero de segunda clase de la orden del Mérito Militar". (Dispongo de fotocopia del documento de concesión,

en el que aparece con el nombre de Mariano Adón). Debo señalar que este miembro de la familia siguió la línea de su padre en cuanto a la aclimatación de las especies arbóreas exóticas, y es el principal artífice del masivo desarrollo del Pino insignis en Vizcaya.

(\*\*\*) D. Carlos había muerto el 8 de Mayo de 1863.

(\*\*\*\*) Según me refirió D<sup>a</sup>. Clotilde Adón de Yarza, la cantidad que su madre percibió por la venta del solar fué de 30.000 pesetas.

**PRIMEROS TRABAJOS**  
\*\*\*\*\*

El ambiente de esplendor minero que se respira en Vizcaya, como secuela de la guerra civil recién terminada (\*), espolea o Ramón Adón de Yarza a realizar -por su propia cuenta y sin encargo de entidad alguna- diversos trabajos de investigación.

Tiene la suerte de poder contar ya con dos instituciones científicas nacionales, fundadas unos años antes: la Real Sociedad Española de Historia Natural (en 1871) y la Comisión del Mapa Geológico de España (en 1873). En los "Anales" de la primera y "Boletín" de la segunda (que, con ligeros variantes, perduran en nuestros días para bien de la ciencia geológica), tendrá Adón de Yarza

---

(\*) Remito al lector al capítulo titulado "Abolición de los Fueros" (pág. 445).



la oportunidad de publicar sus primeros trabajos de investigación. Son cinco, que señalaré por orden cronológico.

"Apuntes geológicos sobre el criadero de hierro de Somorrostro"

El manuscrito que obra en mi poder, y sobre el que he trabajado (\*), lleva al final la fecha de 30 de Noviembre de 1876, con lo firma del propio autor. Sin embargo, figura en las reseñas bibliográficas como de 1877, ya que fué en este último año cuando se publicó en el Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España.

Comienza este escrito con unos párrafos o modo de introducción, en los que hace ver el autor lo muy poco estudiada que había sido hasta entonces la constitución geológica de este criadero, "a pesar de ser conocido desde tiempos remotos y haberse ocupado de él en los modernos varios ilustrados ingenieros". Pero es que éstos -insiste- se concretaron o considerarlo desde el punto de vista industrial, "sin dar a la cuestión geológica toda la importancia que en sí tiene".

Abundando en la idea se refiere a tres de sus antecesores: Collette (\*\*), Amalio Maestre (\*\*\*) y Verneuil (\*\*\*\*), "cuyos trabajos constituyen casi todo lo que se ha escrito sobre la geología de Vizcaya y en ninguno de ellos hallamos un estudio detenido de sus criaderos de hierro (\*\*\*\*\*).

---

(\*) En mi archivo particular, por gentileza de la familia, dispongo también del borrador original de este manuscrito, del cual incluyo algunos fragmentos en la parte gráfica.

(\*\*) "...aunque consagra algunas páginas a las minas de Somorrostro, no hace de ellas un estudio acabado e incurre a nuestro modo de ver en algunos errores que más adelante haremos resaltar".

(\*\*\*) "...no se ocupa especialmente de Somorrostro".

(\*\*\*\*) "...no describe tampoco detalladamente este criadero".

(\*\*\*\*\*). De todos ellos he tratado ya en su momento oportuno (págs. 341, 432 y 448).

Aunque todo el texto que sigue a esta introducción esté escrito sin solución de continuidad, puede decirse que tiene dos partes claramente diferenciadas. En la primera abordo el tema litológico; en la segunda se refiere más concretamente a la descripción y estudio de los minerales de Somorrostro.

1) Rocas. - Como en un "travelling" de aproximación -valga el símil cinematográfico-, comienza Adón de Yarza por estudiar, en un plano global, las rocas del Señorío de Vizcaya; pasa después a referirse, como en un plano medio, a las de las inmediaciones de Somorrostro; y más tarde, ya en primer plano, se concreta a las rocas del propio criadero de Somorrostro.

Comienza diciendo: "Todas las rocas que constituyen el suelo del Señorío de Vizcaya, aparte de algunos manchones eruptivos de extensión relativamente muy pequeña, corresponden a la formación cretácea" (\*). Y, en nota a pie de página (\*\*), se refiere al pequeño manchón liásico que Collette citó en su "Reconocimiento geológico" (\*\*\*): "Mr. Collette -escribe Adón de Yarza- funda su aserto en varios fragmentos de Amonites (sic) que él calificó como especies liásicas. Habiendo examinado estos fósiles, que con todos los hallados por Mr. Collette se conservan en el Instituto de Bilbao (\*\*\*\*), creemos que pertenecen al Amonites Montelli, especie cenomanense, aunque su mal estado de conservación no permite tener gran seguridad en la determinación específica". Y como tampoco observó Adón de

---

(\*) Error, por desconocimiento de otros terrenos secundarios y terciarios, que se ha mantenido hasta bien entrado el siglo XX.

(\*\*) Con letra manuscrita más pequeña, lo que da clara idea de la meticulosidad y esmero de Adón de Yarza.

(\*\*\*) Ver página 345.

(\*\*\*\*) Ver página 426.

Yorza la estratificación discordante indicada por el autor belga, concluye aquel afirmando "que estos manchones liásicos deben desaparecer definitivamente del Mapa geológico de España".(\*)

Los párrafos que siguen me llevan a suponer que Adón de Yorza no había estudiado aún concienzudamente la geología de la provincia de Vizcaya, y que el trabajo que estamos ahora considerando -primero de todos los suyos- era el resultado de conocimientos teóricos y fruto de lecturas de otros autores. Para afirmarlo, basta resaltar la frase "faltando por completo (en Vizcaya) los tramos que corresponden a la formación cretácea inferior". Error de omisión que se contradice con lo que (en este mismo escrito) asegurará luego sobre "la caliza madre del mineral"(\*\*), y que subsanaré 16 años más tarde, cuando publique su "Geología y fisiblogía de Vizcaya".

Sin embargo, y a pesar de la inexactitud, no está de sobra el referirme a como describe los tres tramos de lo que llama cenomane vizcaino: "Caminando de abajo hacia arriba: 1ª Capas de arenisca algo micácea, de grano fino y color marcadamente azulado en la fractura reciente... Estas capas son muy pobres en fósiles.- 2ª Calizas compactas azuladas atravesadas por numerosas vetas de espato calizo blanco y constituyendo a veces verdaderos mármoles. Estas capas son muy abundantes en fósiles... abundando los de los géneros requienia, hipurites, ostrea...- 3ª Tapas (sic) de arenisca y calizas arcillosas, pasando a veces a margas (?). Me quiero fijar especialmente en la segunda capa citada por Adón de Yorza, pues lo

---

(\*) Efectivamente, no aparecen ya estos manchones en los mapas posteriores, lo que dice mucho en favor del prestigio de nuestro geólogo.

(\*\*) Ver página 496.

acabo de comprender como puede ignorar el tramo urgooptense si cita la existencia de Requienias y Ostreas y, sobre todo, si dice (más adelante) que "estos calizas compactas se presentan en Ereño (famoso ya entonces por sus mármoles) y al Sur de Durango, constituyendo las peñas de Amboto".

En el plano medio del "travelling" que he tomado como símil, dice Adón de Yarza: "En las inmediaciones del criadero de Somorrostro aparecen los tres miembros en el orden de superposición orribo indicado. La dirección de todas las capas es allí aproximadamente la misma: N.O a S.E. magnético. Esta dirección que se desvia muy poco de la que corresponde al levantamiento de los Pirineos es muy frecuente en Vizcaya y lo que por lo regular siguen las líneas de separación de las diversas rocas: el eje mayor de la masa mineral de Somorrostro coincide también con esta dirección, y prolongándola se encuentran los criaderos de hierro de Iturrigorri, Miravilla... Esta misma gran faja penetra probablemente en la provincia de Santander, relacionándose con ella los criaderos de su parte oriental, y puede considerarse terminada hacia el Valle de Arrotia, donde los minerales de hierro ofrecen escasa importancia". Esta "faja" es la que denominamos hoy "anticlinal de Galdames", que, unido al del Ganecogorta, constituye el principal eje de mineralización de Vizcaya; y es cierto que penetra en la provincia de Santander (no "probablemente"). En cuanto a la dirección NW-SE, como hemos podido ver repetidas veces (\*), no aporta Adón de Yarza nada nuevo.

Al concretarse ya a Somorrostro -en el finol del "travelling"-

---

(\*) Ver páginas 43 y 400.

comienza Adón de Yarza por referirse a la inclinación de las campas: "que es variable..., primero de 30° (no indica la dirección del buzamiento) y siendo menor a medida que se sube, acercándose a lo horizontal en los puntos más altos del terreno que abraza nuestro plano" (\*).

También habla aquí de los dos grandes manchones de mineral, el del monte Triano y el de Matamoros, separados por el barranco de Granada (\*\*), dando la medida de cada uno de ellos.

En cuanto a la posición del mineral con respecto a las rocas, "se observa que su masa descansa sobre las areniscas micáceas... y que el mineral ocupa el mismo horizonte que las calizas compactas, con las cuales se encuentra en muchos puntos íntimamente ligado y confundido, apareciendo estas en diversos puntos de la masa de aquel y viceversa" (\*\*\*).

2) Minerales.— Comienza aquí por describir "los tres clases que en el país se conocen con los nombres de vena dulce, campanil y rubio". Que no voy a comentar, ya que es una simple recopilación de otros trabajos anteriores y no aporta nada especial a lo ya conocido. Por otra parte, han sido (y siguen siendo en la actualidad) multitud los escritos sobre la naturaleza química y mineralógica de los minerales citados.

Lo que sí merece la pena reseñar, como curiosidad histórica, es la descripción que hace del origen geológico de tales yacimientos, que, como sabemos hoy, son de tipo metasomático. Leamos a Adón de Yarza:

---

(\*) A ese plano horizontal se le llama hoy "plataforma de Triano".

(\*\*) Uno de los ríos afluentes del Galindo.

(\*\*\*) Claro testimonio del proceso metasomático de mineralización, al que el propio Adón de Yarza se va a referir más adelante, con la terminología propia de la época.

"En nuestro concepto la explicación es muy sencilla: basta suponer que después de depositadas las capas de la formación cretácea arriba indicadas haya tenido lugar una enérgica acción geiseriana; que hayan obrado sobre ellas manantiales cargados de carbonato ferroso disuelto a favor de un exceso de ácido carbónico: en este caso, como la caliza o carbonato cálcico es más soluble en agua saturada de ácido carbónico que el carbonato ferroso habrá sido desalojada por éste en virtud de una de las leyes de Bertholet (sic), al paso que la acción de aquellos aguas sobre las otras rocas habrá sido mucho más débil, o causa de su distinta composición química, limitándose por ejemplo a impregnar las areniscas, o a rellenar las hendiduras de estas u otras rocas y las cavidades naturales del terreno. He aquí porqué las masas de mineral aparecen de preferencia donde existen o han existido calizas. Habrá habido pues una sustitución de la caliza por el hierro espático y una transformación de éste en hematites roja y parda".

Pasando por alto, en lo transcrito, ciertas inexactitudes e imprecisiones de concepto y nomenclatura, estimo ahora de interés ver como expone Adón de Yorza los hechos en que apoya esta teoría. La primera frase dice así:

"Aunque el hierro espático es escaso en los criaderos de Vizcaya, tanto que rara vez es objeto de explotación, no deja de presentarse entre los otros minerales y no pocas veces se presentan ejemplares en que se puede observar el tránsito del carbonato a los óxidos. El Campanil conserva tan perfectamente la estructura (sic) y forma cristalina del hierro espático que en realidad se puede considerar como una epigénesis de este".

El "hierro espótico" o carbonato (siderita) no era entonces, en efecto "objeto de explotación". No así hoy, en que, por agotamiento de los óxidos e hidróxidos, es el único que, con altos costos, podemos extraer prácticamente de nuestras minas. No voy a volver sobre las razones de este hecho, pues ya fueron expuestas en capítulos anteriores. (\*)

"Para demostrar la sustitución de la caliza por el hierro espótico -escribe Adón de Yarza más adelante-, además de la íntima unión de aquella con los minerales, difícil de explicar de otra manera, podrá servir de prueba la existencia de verdaderos tránsitos entre una y otra sustancia. En el contacto de las calizas con el mineral en el criadero de Somorrostro se presentan estas dos sustancias tan mezcladas y confundidas que hacen palpar la transformación de la una en la otra, viéndose a veces trozos de caliza incompletamente mineralizada; además en diversos y repetidos puntos de la masa mineral aparecen grandes peñas de caliza con todo el aspecto de haber sido corroídas por las aguas, que no parece sino que la naturaleza se ha complacido en conservarlas allí como perenne testigo del papel que han representado aquellas rocas en la elaboración del mineral. Es tan palpable esta íntima relación de las dos sustancias que los mineros de la comarca con su buen criterio instintivo suelen decir que la caliza es la madre del mineral; dada la teoría que acabamos de sentar la expresión no puede ser mas exacta".

Disiente más adelante de una opinión de Collette, cuando suponía éste que el criadero de Somorrostro era "posterior a los areniscas micáceas y anterior a las calizas compactas". Recordemos

---

(\*) Ver página 440.

que el ingeniero belga (página 348) daba esta última denominación a las colizas que hoy decimos urgonianas, matriz del metasomatismo de los yacimientos vizcainos; por eso Adón de Yarza, al disentir de la afirmación de Collette, escribe que "es evidente que la formación del mineral debió tener lugar después de la de las rocas del tramo cenomanense" (\*)... "mineralizadas después de dislocadas por el levantamiento del sistema de los Pirineos, fenómeno que como bien es sabido fué posterior al depósito de los estratos numulíticos".

Como se ve, es correcta la interpretación de Adón de Yarza a la luz de los conocimientos actuales. Y cierta también su visión de futuro, ya que al final de este trabajo contiene estas premonitoras palabras:

"Al tratar de deducir consecuencias prácticas de la precedente teoría, sentimos que lo primero y más importante no sea demasiado halagüeño para los mineros, pero es evidente que los criaderos no continúan en profundidad, como si se tratara de un filón o de una masa eruptiva; su espesor es por el contrario muy limitado, y el de la masa principal de Somorrostro y de todas las que como ella se han formado, está restringido por el de las capas colizas, que ya hemos dicho ofrecen aquí una potencia relativamente pequeña. No van pues muy acertados los que suponen que el monte Triono es todo de hierro (\*\*). Sin embargo la gran superficie que ocupa este criadero puede compensar su poca profundidad y es bien seguro que la generación actual no verá agotada su inmensa riqueza".

No lo vió su generación, pero sí la de sus nietos; que lo sienten fuertemente en sus entrañas.

---

(\*) Error de dotación que ya he comentado anteriormente. (pág 492).

(\*\*) Supuesto que -debido a nuestra inercia mental- se venía arrastrando desde los tiempos de Plinio (ver página 60).



"Rocas eruptivas de Guipúzcoa"

De todos sus trabajos de esta época, éste es el único que publica en los "Anales de la Sociedad Española de Historia Natural" (\*). No cita en él más que granitos y ofitas. Los primeros en el macizo que forma las cúspides de la Peña de Aya; los segundos en más de 50 afloramientos. Aunque, como luego se verá, "ciertas de ellas son verdaderas ofitas, pero otras muchas, y las que forman manchas más extensas, son rocas andesíticas, basálticas y doleríticas" (\*\*).

"Las rocas eruptivas de Vizcaya"

Aparece en el Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España" (\*\*\*) y lo inicia con una referencia al trabajo de Collette (\*\*\*\*), haciendo por primera vez un estudio microscópico de algunas de estas rocas, que agrupa en dos tipos: traquitas y ofitas (\*\*\*\*\*).

Estudia en detalle y precisión la traquita del monte Axpe, a cuya descripción nada, o muy poco, ha habido que añadir posteriormente. Como producto de alteración de las ofitas "resultan unas wackas" (\*\*\*\*\*), y entre ellos incluye las andesitas de Luno, Rigoutia y Elorrio. San Miguel de la Cámara indica que "es sorprendente

---

(\*) Tomo VII, págs 21-26. 1878

(\*\*) Maximino San Miguel de la Cámara: "Un siglo de investigaciones en las regiones volcánicas de España". Del Libro Jubilar, Tomo II, del Inst. Geol. y Min. de España, 1951, pág 15. En los mismos términos expone Adón de Yarza estas rocas ígneas en su "Memoria" sobre la provincia de Guipúzcoa en 1884 (ver pág. 503).

(\*\*\*) Tomo VI, 1879, pág 269.

(\*\*\*\*) Ver pág. 341.

(\*\*\*\*\* En su "Memoria" de Vizcaya, de 1892 (que estudiaremos con más detalle), además de estas rocas incluye también las tefritas.

(\*\*\*\*\* Nombre antiguo dado a la masa arcillosa, arenosa y pardo-negrizca, que es el último residuo de descomposición de las rocas silíceas o basálticas y tobas volcánicas.

que, habiendo estudiado tan perfectamente la roca del monte Aspe, no reconociera el caracter francamente andesítico de estas rocas, y las tomara como ofitos alterados" (\*).

#### Rocas de Mallorca y Motrico

El mismo año de 1879, y tambien en el mismo tomo VI del Boletín de la Comisión del Mapa Geológico, figuran dos notas de Adón de Yarza. Una titulada "Examen microscópico de varias muestras de rocas eruptivas recogidas por D. Luis Mariano Vidal en la isla de Mallorca". Otra, que señala Adón del Buen en su "Historia Natural" (\*\*), lleva el título de "Roca eruptiva de Motrico". Ambas no tienen más interés que el puramente referencial.

#### "Edad de los ofitos"

El quinto y último trabajo publicado por Adón de Yarza durante estos años, tambien en el Boletín de la Comisión (\*\*\*), se titula "Edad de las ofitos". Aunque se muestra partidario del origen eruptivo de esta roca, se manifiesta en la creencia de que su edad de erupción podia alcanzar hasta el Terciario. Y dice así: "...creo que hay pruebas irrefutables de que dichas rocas aparecieron posteriormente a la sedimentación del periodo cretaceo...se ven los ofitos aflorando en el triásico, en el jurásico y en el cretaceo, y si alguna duda pudiera quedar de este hecho, no habia más que observar los varios yacimientos en que la ofita rellena las fisuras que cortan las capas cretaceas". Y cita los ejemplos del dique ofítico

---

(\*) Obra citada, pág 11. Por mi parte, añadiré que, siendo los trabajos de Adón de Yarza las únicas fuentes en que han bebido la mayor parte de los "espigadores" locales de nuestra geología, este error se ha mantenido hasta hoy, y aún puede verse así en muchas publicaciones y escritos modernos. Otro caso de inercia mental.

(\*\*) Obra citada, Tomo I, pág 360, en la bibliografía española se señala en su descripción de las ofitos.

(\*\*\*) Tomo XI, 1882.

de Iruzubieta, cerca de Marquina, y los inmediatos a Santurce y Portugalete, "que atraviesan las margas cenómanenses".

Aparte de que estos últimos lugares no pertenecen al Cenomane, sino al Aptense (\*), y de que ya no es hoy posible confirmar la existencia de afloramientos eruptivos en ellos, dadas las obras portuarias que, posteriormente, realizó Churrua, y la alta concentración urbanística actual, "los argumentos de Adón de Yorza carecen de valor, porque, o no son ofitas las que atraviesan el cretáceo y eoceno o las ofitas atraviesan y están realmente en el trias y no a través del cretáceo ni del eoceno" (\*\*).

El mismo San Miguel, corroborando la idea, afirma que "se ve bien claramente cuan grande es la confusión de ideas y conceptos respecto a la naturaleza, origen y edad de las ofitas; confusiones debidos a que se han tomado como ofitas rocas de especies muy diferentes".

---

(\*) Ver mi obra "Geología de la costa vizcaína" (Colección "Temas Vizcaínos", nº 67-68, 1980), págs 76-77.

(\*\*) M. San Miguel de la Cámara: "Estudio de las rocas eruptivas de España" (Memoria premiada por la Academia de Ciencias Exac. Fis. y Natu. Madrid, 1936, Págs 275 y sig.

## SU GRAN DECENIO =====

Puede hablarse de un cierto paralelismo entre la vida de Ramón Adán de Yorza y la de otro bilbaíno ilustre: el histólogo Nicolás Achúcarro. Con una diferencia de treinta y dos años (\*), ambos nacieron en la calle Bidebarrieta y en un mes de junio, ambos fueron de tendencia liberal; ambos completaron su formación intelectual y profesional en moldes europeos; y ambos desarrollaron lo más importante de su obra en el transcurso de un decenio.

---

(\*) "Nació Nicolás en la calle Bidebarrieta, a las cinco de la tarde del 14 de junio de 1880" (Manuel Vitoria Ortiz: "Vida y obra del Doctor Achúcarro". Editorial La Gran Enciclopedia Vasca, Bilbao, 1977).

También, curiosamente, ambos contrajeron matrimonio cumplidos ya ampliamente los treinta años de edad, y con mujeres que llevaban el mismo nombre (\*). La elegida por Ramón Adón de Yarza fue Maria de los Dolores Gortózar y Arriola, descendiente de D. Xavier de Munibe, 9º Conde de Peñaflores y fundador de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País (\*\*). Aunque oriunda del Palacio de Munibe, en Marquina, Doña Dolores había nacido en Oñate (Guipúzcoa) (24 de Mayo de 1863), a donde tuvieron que trasladarse sus padres por haber sido requisada en la guerra, para cárcel, su casa solariega de la villa marquina.

Para que el paralelismo entre ambos ilustres paisanos sea mayor, ambos celebraron su boda en un día de un mes de enero y fuera de su natal Bilbao. La de Ramón y Mª Dolores tuvo lugar en Toledo (8 de enero de 1883), porque la familia de la novia residía por aquellas fechas en la ciudad del Tojo, en razón a los estudios de sus hermanos en la Academia Militar.

Y también, como la esposa de Achúcarro, la de Adón de Yarza plegó su amor a las exigencias de una vida consagrada al trabajo serio y austero. Que hiciese del hogar y la educación de los hijos todo su norte, para que el esposo, como dijo Ramón y Cajal, "libre de inquietudes, pueda ocuparse en lo grande, esto es, en la germinación y crianza de sus queridos descubrimientos y de sus especulaciones científicas".

---

(\*) Nicolás Achúcarro se casó en Madrid (25 de Enero de 1912) con su prima carnal Dolores Artajo (Obra citada).

(\*\*) Ver capítulo de la página 101 y siguientes.

### Memoria de Guipúzcoa

Ya indiqué oportunamente (página 442) que, en 1873, se ordenó la realización del Mapa Geológico de España, encomendado a una Comisión formada por ingenieros de Minas. Con ese motivo, se encargó a Ramón Adón de Yarza la realización de los trabajos referentes a las Provincias Vascongadas.

Comenzó nuestro hombre por la de Guipúzcoa. Y así, en 1884, la Comisión del Mapa Geológico le editó (\*) su "Descripción física y geológica de la provincia de Guipúzcoa". Dado que esta Memoria se sale del ámbito territorial de Vizcaya, sólo indicaré el sumario. Que consta de dos partes y un apéndice. En la primera, titulada "Descripción física", trata de la situación, límites, extensión, topografía, climatología y seismología. En la segunda ("Descripción geológica"), de las rocas sedimentarias, las rocas hipogénicas, los criaderos metalíferos, combustibles, fósiles, monantiales salinos, minero-medicinales y movimientos orogénicos.

En el Apéndice, además de la explicación de las láminas que representan las diferentes secciones de rocas estudiadas en la Memoria, figura una descripción de dos especies nuevas del género *Cassiope*, hecha por el Ingeniero Jefe de Minas D. Mariano Vidal. La segunda de estas especies fósiles (\*\*) fue descubierta por el propio Adón de Yarza (\*\*\*) y lleva su nombre. Mérito indiscutible, que ha perpetuado su recuerdo. Dice así la segunda transcripción de Vidal:

---

(\*) En la Imprenta y Fundición de Manuel Tello, de Madrid. Consta de 176 páginas, en folio, a las que se acompañan 9 láminas en colores, con mapa geológico, cortes y dibujos de rocas vistas al microscopio.

(\*\*) La primera especie que en este Apéndice se describe es "*Cassiope Mac-Phersoni*, Vidal" y se incluye su dibujo en la lámina IX, junto a la especie siguiente (ver parte gráfica).

(\*\*\*) En el momento del descubrimiento, Adón de Yarza estaba acompañado de su íntimo amigo D. Juan Carlos Guerra, gran heraldista

Cassiope Adón de Yarza, Vidal.

Lámina IX, figs. 4 y 5.

Dimensiones.-Altura total..... 22 mm.  
Diámetro de la última vuelta..... 8 "

Descripción.- Concha pequeña, cónica, alargada, compuesta de ocho vueltas adornadas con dos cordones granulados que siguen la dirección del arrollamiento.-Uno de ellos corre junto a la sutura anterior, y el otro está separado de la posterior por un intervalo del mismo ancho que el que media entre ambos cordones e igual al grueso de los mismos.

Las granulaciones son alargadas en el sentido del arrollamiento, y en número de diez en una vuelta completa al diámetro de siete milímetros.-Son menos pronunciadas en el cordón del lado bucal que en el otro.

Se notan en la superficie de las vueltas, pero sólo acusándose ligeramente en los ejemplares mejor conservados, las líneas sinuosas de crecimiento de los Cassiope.

Ninguno de los ejemplares que hemos examinado conserva la boca.

Esta especie ofrece alguna analogía con los individuos jóvenes del Cass. Lujani., Verneuil, sp.; pero es muy fácil distinguir en su menor ángulo apical, en que sus granos son mucho más gruesos y no redondeados, sino alargados, y en que sólo una de las dos series de los mismos granos está próxima a la sutura.

Yacimiento.- En una capa de arenisca intercalada entre psamitas y areniscas con orbitolinas del tramo Urgaptense, a no ser que, la circunstancia de que ya esta formación corresponde a la parte superior de la serie pizarreña que el Sr. Adón distingue por

---

y vecino de Mondragón. Sentados ambos en un ribazo, al borde de la carretera de Arlabán, en construcción, Adón de Yarza se fijó en un fósil que aparecía en los terrenos excavados. Se levantó súbitamente y, recogiéndolo, tuvo la intuición de tratarse de una especie inédita. (Anécdota que me fué relatada por D. Igancio Chacón, Jefe de Minas de Vizcaya por el año 1969).

bajo de las calizas cenomanenses, haga que deban comprenderse en el tramo Albense.

Localidad.- Cerca del Puerto de Arlaban, término de Salinas de Leniz, provincia de Guipúzcoa (\*).

#### Memoria de Alava

En una labor incansable y afanosa, pudo Adón de Yarza, en el año siguiente de 1885, dar a la imprenta su segunda Memoria de la Comisión del Mapa Geológico (\*\*). Titúlase "Descripción física y geológico de la provincia de Alava". Y, por las mismas razones que he indicado respecto a la de Guipúzcoa, me limitaré fundamentalmente a señalar el sumario. El cual, como en la anterior, consta de dos partes y un Apéndice. En la primera ("Descripción física") habla de la situación, límites, extensión, población, orografía, hidrografía y climatología. En la segunda ("Descripción geológica"), de las rocas sedimentarias, hipogénicas, criaderos, monomiales minero-medicinales y movimientos orogénicos. Como se ve, están estas dos partes en la misma línea que las de la Memoria de Guipúzcoa.

No así el Apéndice, que ofrece las novedades de estudiar "El pozo artesiano de Vitoria" y "Dos palabras acerca de lo prehistórico de Alava". Respecto al primero, escribe del contrato para su perforación, que se celebró en 1877 entre el Ayuntamiento de Vitoria y "una sociedad particular". Y explica las vicisitudes de tal perforación, con las capas atrovesadas, profundidad alcanzada y abandono

---

(\*) Este fósil se denomina hoy como Glaucónia A. Yarzae, con prioridad sobre la otra sinonimia, Vicarya, en desuso.

(\*\*) La misma imprenta de Manuel Tello, de Madrid; y el mismo formato. 176 páginas y 3 láminas (mapa geológico, cortes y sección de una muestra de ofita).



del proyecto. En cuanto al segundo punto del Apéndice, son de reseñar sus consideraciones sobre las extrañas formas que, en las cercanías del pueblo de Marquinez, se han producido por la denudación de la caliza nummulítica, así como sobre las figuras que, toscamente labradas, aparecen en las paredes de una de las excavaciones artificiales del pueblo citado. De todo ello, inserta unos dibujos debidos al lapiz de Vilaplana, que me permito reproducir en la parte gráfica.<sup>he</sup>

#### Paternidad

Siete años van a transcurrir sin que Adán de Yarza publique trabajo alguno. Durante ellos, dedícase a estudiar profundamente la geología de su natal Vizcaya, cuya Memoria (su obra cumbre) va a aparecer en 1892 (\*).

Y parece ser, también, que se dedicó con más asiduidad a las delicias del hogar, ya que a éste llegó la cigüeña durante tres veces casi seguidas. Así el 30 de Septiembre de 1888 nacia su hija Clotilde, mi amable informadora, única de los cuatro hijos de Adán de Yarza (más tarde, en 1896, naceria otro) que vive en nuestros días.

Al año siguiente, el 30 de Noviembre de 1889 (catorce meses exactos después) nacia su segundo hijo, Rodrigo, primero de los varones. Y el 8 de Setiembre de 1891 su tercer hijo, Mariano.

Por el acendrado amor que D. Ramón tuvo a la villa de Lequeitio, quiso que todos sus hijos nacieran en ella, yendo su esposa a dar a luz a dicha localidad, desde allí donde se encontrase.

---

(\*) De ello trataré exclusivamente en el capítulo próximo.

"Roca eruptiva de Fortuna"

Pasando ahora por alto su obra más importante (la Memoria sobre Vizcoya, fechada en 1892, y que será especialmente estudiada en el capítulo siguiente), hay que referirse aquí a un artículo que Adón de Yarza publicó en 1893, en el Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España (Tomo XX, pág 369).

Lleva esta nota o artículo el título de "Roca eruptiva de Fortuna (provincia de Murcia)" y estudio una roca recogida por don Daniel de Cortázar, que con otras muchas le envió para su estudio y clasificación. Del minucioso estudio de ella, "resulta estar constituida por un magma vitreo, que forma la mayor parte de su masa, y en el cual sobresalen cristales porfídicos, o de primera consolidación, de olivino y de flogopita. Entre el vidrio yacen microlitos de esta misma mica y helonitos. La apatita se presenta desigualmente esparcida por la roca".

Aunque tal roca es muy análoga a la "verita" de las cercanías de Vera, descrita por Osann (\*) y a la que Calderón (\*\*) había clasificado como limburgita, en la de Fortuna no hay piroxeno, por cuya razón Adón de Yarza le dió el nombre de "fortunita".

San Miguel (\*\*\*) hace ver que Federico Botello (\*\*\*\*) menciona ya este yacimiento, denominado Cerricos Negros, describiendo

---

(\*) Osann A: "Beitrag zur geologischen kenntnis der Eruptivgesteine des Cabo de Gata (Almeria)". Zeitschr. d. deuts. Geol. Gesch. B. XLI, 1889.

(\*\*) S. Calderón y Arana: "Observaciones sobre la limburgita" Act. Soc. Esp. de H. Nat., t. XI, 1882, págs 26-27.- "Trabajos del Dr. Osann sobre las rocas volcánicas del cabo de Gata". Act. Soc. Esp. de H. Nat., t. XIX, 1890, págs 101-5.

(\*\*\*) M. San Miguel de la Cámara: "Un siglo..." Obra citada, 1951, pág 23.

(\*\*\*\*) Federico Botello: "Descripción geológica y minera de las provincias de Albacete y Murcia", 1869.

- 508 -

el mayor de ellos, de forma de circo ovalado, de unos 200 metros de longitud, en el que reconoce marga miocénica, traquita gris miocécea y fortunita negra. El mismo San Miguel, en otra obra suya (\*) precisa que "en el borde Sur del óvalo aparece una roca negra, formando un dique de 6 a 8 metros de espesor".

Como se deduce por las fechas reseñadas a pie de página, ya existían investigaciones sobre este yacimiento, anteriores al artículo de Adón de Yarza. Por lo que puede considerarse al mismo como una recopilación de datos, pero de muy dudosa originalidad, a pesar de haber sido el "bautizador" de la roca.

---

(\*) "Est. rocas erupt.", 1936. Memoria citada, pág 396.

509

#### MEMORIA DE LA PROVINCIA DE VIZCAYA

=====

Sin duda alguna, su obra más importante, lo que justifica sobradamente su estudio en capítulo aparte. Y es que, en ella, vertió Adón de Yarza lo más exquisito de sus afanes científicos, pues no en balde era vizcaíno de nacimiento y origen. Como las anteriores de Guipúzcoa y Alava, forma parte de las "Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España", y lleva por título "Descripción física y geológica de la Provincia de Vizcaya", y está fechada en 1892. Aunque con el mismo formato, es de mayor extensión, constando de 193 páginas, un mapa geológico, dos láminas de cortes, ocho microfotografías de rocas y un plano de la zona minera (\*).

---

(\*) Asimismo, fué editada en Madrid, en la Imprenta y Fundición de Manuel Tello, Impresor de Cámara de S.M. (Este taller, situado inicialmente en la calle Isabel la Católica, nº 23 -donde salieron a la luz las Memorias de Guipúzcoa y Alava- se trasladó después a la calle Don Evaristo, nº 8, lugar en que se editó esta Memoria de Vizcaya.

Comentarios al prólogo

Este apartado es transcripción exacta del capítulo que, con el mismo título, incluí en la biografía de Adón de Yarza ya citada en varias ocasiones. Dado que lo escrito lo fué con muchos años de anterioridad a la presente Tesis, encontrará el lector una serie de ideas ya reiteradamente expuestas, por mí; pero no he querido modificarlo para no hacerle perder aquella espontaneidad que tuvo en su momento.

Hace el autor notar que la mayoría de los escritos publicados sobre la Geología de Vizcaya, son los que se refieren con especialidad a las minas de hierro de la provincia, tratándose el asunto más bien desde el punto de vista industrial que desde el geológico.

Cita todos estos trabajos, que se inician, en 1873, con el de D. Fausto Elhuyar titulado "Estado de las minas de Somorrostro", continuando la relación con una serie de ellos, todos con el denominador común del aspecto minero.

Algunos de ellos se apartan de este concepto industrial para tratar, con una visión más geológica, nuestra descripción provincial. De estas últimas destaca la que, en 1848, salió a la luz en Bilbao con el título de "Reconocimiento geológico del Señorío de Vizcaya, hecho de orden de su Diputación general por el ingeniero del Real Cuerpo de Minas de Bélgica. D. Carlos Collette".

Según Adón de Yarza, esta obra debe realmente considerarse como la primera descripción geológica de Vizcaya, ya que "la obra de Collette aunque no escasa de errores, fué un paso muy importante dado el conocimiento del suelo vizcaino".

A pesar del tiempo transcurrido desde esta observación de Adón de Yarza a la obra de Collette, y teniendo en cuenta que los estudios modernos sobre nuestra geología han acumulado más errores

a la obra del ingeniero belga, estoy de acuerdo personalmente en considerarla como la primera labor seria, que daba una idea general de la constitución geológica y petrográfica de Vizcaya, "cuando estaban casi todas las demás provincias españolas vírgenes en este género de exploraciones".

En este prólogo que estoy comentando relaciona Adón de Yarza, por orden cronológico, otros trabajos que afectaron a nuestra área provincial. Entre éstos el de Verneuil, Collomb y Triger (1860) Maestre (1876) y Corez (1881), haciendo mención a un artículo propio, titulado Las rocas eruptivas de Vizcaya, y publicado en el Boletín de la Comisión del Mapa geológico de España en el año 1879.

Es digna hacer constar la modestia de D. Ramón Adón de Yarza, característica del verdadero sabio, más dado a la labor constante y callada que a exhibicionismos callejeros. No me resisto a copiar, a este respecto, uno de los últimos párrafos de este sabroso prólogo:

"La Memoria que hoy presentamos al público no despertará tanto interés como las que le han precedido, con las firmas de geólogos justamente reputados. A falta de otro mérito, nuestro trabajo tendrá por lo menos el de ser fruto de muchos años de observaciones sobre el terreno. En Vizcaya hemos nacido y hemos pasado la mayor parte de nuestra vida. Destinados por espacio de diez años en el distrito minero de Vizcaya, los asuntos del servicio nos obligaron a recorrer la provincia en todos sentidos, anotando de paso nuestras observaciones geológicas; y si algún rincón de la misma hubiese podido quedar ajeno a nuestras investigaciones, los viajes que posteriormente hemos realizado por orden del señor Director a fin de completar nuestros estudios nos han permitido escudriñarlo a nuestro sabor. Con toda verdad podríamos estampar en la portada de este libro aquellas sencillas palabras que aceptó como lema el

ilustre Barrande: "C'est ce que j'ai vu".

Pero el tiempo, que es el verdadero cedazo justiciero de las labores científicas, ha situado esta obra de Adón de Yarza en su exacta medida. A pesar de la poca valoración que le daba su propio autor y del paso de los años (que en Ciencias, sobre todo, trastoca y revoluciona las ideas), la obra de Adón de Yarza mantiene su plena vigencia en muchos aspectos y es título a tener en cuenta en todo trabajo moderno, mereciendo un lugar de honor en nuestras bibliotecas.

#### Primera Parte. DESCRIPCION FISICA

Consta de cuatro capitulos. El primero, que trata de la situación, límites, extensión y población de Vizcaya, no lo incluí en la biografía aludida; pero, naturalmente, voy a hacerlo aquí, en redacción inédita. Los otros tres (Orografía, Hidrografía y Climatología), que sí fueron entonces, también van ahora sin grandes modificaciones y sólo con las notas necesarias para su actualización.

##### Situación. Límites. Extensión. Población

Poco de interés en los tres primeros puntos, que nada añaden a lo ya conocido y expuesto por mí en uno de los capítulos introductorios. Pero sí merecen ser comentados algunos aspectos del último punto, el de la población, ya que, aún siendo una reseña de datos demográficos, tiene al final la originalidad de "estudiar la población de Vizcaya en sus relaciones con las rocas que integran su suelo". Y saca la conclusión de que "los terrenos más modernos (cuaternarios y actuales) resultarían con la mayor densidad de población".

Matiza esta idea en el sentido de que Bilbao, por ejemplo,

"está edificada en su mayor parte sobre aluviones del río Nervión, en la convexidad de una de sus muchas revueltas, y el ensanche de la villa se está llevando a cabo en una planicie cuaternaria (\*). De formación moderna es también el suelo que sustenta gran parte de las poblaciones que a consecuencia de las recientes industrias se van acumulando a ambos márgenes de la ría, aguas abajo de Bilbao (\*\*).

Pero no sólo relaciona los terrenos cuaternarios con los habitantes humanos. También indica que "produciendo la descomposición de las ofitas buenas tierras de labor, se hallan muy pobladas de caserios". Y que "las montañas formadas por rocas margosas son en general menos elevadas y se hallan más pobladas de caserios" -vuelve a repetir-, al contrario que "las de formación cretácea, donde se presentan algunos claros en las cumbres."

### Orografía

Subdivide este capítulo en dos partes: montañas y valles. De las primeras, no menciona sino las más prominentes de Vizcaya, las que más visiblemente destacan entre las demás, teniendo que recurrir a su estudio estratigráfico, más de una vez, para relacionarlas entre sí.

---

(\*) Se refiere a lo que fué antigua república de Abando, municipio rural situado en el gran meandro que la ría forma entre San Antón y Olaveaga. En él está hoy la más floreciente de la Villa y el proyecto de este ensanche fué aprobado en el año 1876, pero no tuvo realmente eficacia sino a partir de 1890, al anexionarse con Bilbao el término municipal de Abando. (Para más detalles ver "Historia urbanística de Bilbao", de Ramón Losada, en el nº 78 -Junio, 1981- de la Colección "Temas Vizcainos").

(\*\*) Sobre todo en la margen izquierda, donde están ubicados los grandes complejos industriales de las vegas de Ansio, Galindo, etc.



Como explicación, acompañan a la obra una serie de perfiles geológicos, complemento obligado al estudio de la orografía. Permítaseme comparar alguno de estos perfiles, con obras de autores más modernos. Concretamente con el de Pierre Rat (\*).

Valle de Carranza. - Dice Rat: "La terminación oriental de este valle aparece como un vasto pliegue simple, con un eje calizo irregular, puesto al descubierto por la erosión y marginado por una amplia curvatura de calizas, margas, areniscas y esquistos pizarrosos del tramo urgoniano".

Coincidió Adón de Yarza, poco más o menos, en la delimitación petrográfica y cronológica de estos terrenos. Pero tuvo el error, muy comprensible por otra parte, de considerar al valle de Carranza como el flanco norte de un anticlinal apoyado en el valle de Mena, cuando, en realidad, según ha indicado Rat más arriba, se trata, no de un flanco, sino del anticlinal completo, cuyo eje, alineado rigurosamente de Este a Oeste, sigue el centro del valle y constituye el elemento tectónico fundamental de esta parte de Vizcaya.

Ganecogorta y Pagasarri. - También aquí consideró Adón de Yarza a ambos montes como flancos de un anticlinal perteneciente al Cretácico inferior. Conformes hoy en el aspecto geológico. No así en el estructural, ya que el Ganecogorta es un pliegue completo, aunque erosionado en su vértice, y D. Ramón no citó la serie de fallas que separan dicho monte de su vecino el Pagasarri.

Gorbea. - Hay una gran coincidencia en la interpretación tectónica y cronológica que dió Adón de Yarza a nuestra más alta

---

(\*) "Les pays crétacés basco-cantabriques" (obra ya citada). (Los croquis y perfiles comparativos se incluyen en la parte gráfica).

cumbre provincial, con la del outcr francés. Tanto en el arrumbamiento de las capas como en la edad de los terrenos, puede darse hoy por bueno, con ligeras variantes, lo que hizo D. Ramón.

Oiz. - Ya hablo repetidas veces, en este trabajo, de la omisión total de los terrenos terciarios en Vizcaya, tanto por Adón de Yarza, como por otros geólogos anteriores y posteriores.

En aquella época, y D. Ramón no fué una excepción, se consideraba esta alineación como perteneciente al Cretácico superior, cuando modernamente se ha demostrado, sin lugar a dudas, que lo son del Eoceno.

Pero sí estaba perfectamente de acuerdo con las ideas actuales su interpretación tectónica, Adón de Yarza hizo ver se trataba de un sinclinal, descendiendo sus pliegues hasta las riberas del río Durango o Ibaizábal. Hoy se llama sinclinorio a esta circunstancia, que se da plenamente en la alineación del Oiz, por lo que ha sido llamado, por Rot y sus seguidores, sinclinorio de Vizcaya.

Santa Eufemia. - Rot hace notar en su obra que el anticlinal de Narvárniz desaparece por su flanco sur, para reaparecer claramente en el monte Santa Eufemia, en las proximidades de Marquina. Atribuye esta desaparición a la existencia de masas eruptivas que lo cortan.

Esta circunstancia ya fué señalada por Adón de Yarza en su obra, tal como puede verse en la foto que se acompaña. Solamente tuvo un error D. Ramón en este punto: el considerar a dichas masas eruptivas como rocas ofíticas. Error muy generalizado, aún en nuestros días, como vemos en los comentarios a este tipo de rocas.

Serantes. - Es digno de señalar que Adón de Yarza tiene la errónea opinión "harto generalizada en el país" de considerar al monte Serantes como antiguo volcán. Esa infundada creencia, a la

que D. Ramón sale al paso, se debe (incluso actualmente) a que esa montaña, vista desde las cercanías de Bilbao, presenta, por un efecto de perspectiva, la forma de un cono. Y sobre todo, a la descripción de Guillermo Bowles, que en su "Geografía física de España" (\*) incurrió en ese error por ciertas descripciones de Plinio (\*\*).

La segunda parte de este capítulo de Orografía lo subtitula "Valles y planicies". Que comienzo diciendo: "Examinando en el mapa el curso de los principales ríos, y teniendo en cuenta las indicaciones que anteceden sobre la orografía estratigráfica de Vizcaya, se comprende desde luego que algunos de los valles coincidan más o menos exactamente con la dirección de los estratos y que su origen se relacione con los pliegues u ondulaciones de las capas, en tanto que otros, los más en número, son transversales a aquella dirección y han debido ser principalmente originados por las corrosiones del terreno (\*\*).

Así que, siguiendo el curso de los ríos, hace ver que "el más importante de todos los valles de Vizcaya" corresponde al del río Durango (incluido el que "suele llamarse Nervión"). "que se dilata considerablemente en los contornos de Durango, constituyendo una de las vegas más extensas que tiene la provincia".

Menciona luego los valles transversales a tal río (valles de Arratia, del Cadagua, de Asúa, etc), pasando a los de otras redes

---

(\*) Ver página 172.

(\*\*) Idem. en página 60.

(\*\*\*) En efecto, la mayoría de los ríos de Vizcaya, sobre todo en la parte sur (margen izquierda del Ibaizabal) cortan en "cluse" las alineaciones montañosas. Y no deja de ser curiosa la manera de expresar -"corrosiones del terreno"- esta forma topográfica.

fluviales independientes de la anterior. Así, cita el valle de Munguía, "que aparece más abierto de lo que son en general los de Vizcaya", y los tres que arrancan del Oiz, "cuyos ríos desaguan respectivamente en Mundaca, Lequeitio y Ondárroa".

En la comarca de Las Encartaciones, "no tributarios del Nervión", reseña los valles de Sopuerta, Trucíos, Corranza y La Calera.

Y termina el capítulo con un cuadro de altitudes, obtenidas, según afirma, del Instituto Geográfico y estadístico, del mapa de Coello o de los perfiles de diversos trazados de vías férreas; "pero la mayor parte -concluye- se han deducido de las observaciones que en nuestras correrías hemos hecho con un barómetro aneroides, con lo cual dicho está que sólo deben mirarse como aproximadas".

### Hidrografía

Comienza esta parte con la descripción del río Nervión, por considerar que su cuenca es la más importante de la provincia. Con todo el respeto que merece la memoria de tan ilustre figura como D. Ramón Adón de Yarza, me voy a permitir disentir de esta opinión, ya que, personalmente, considero que la mayor cuenca y el más importante río provincial, que pasa, incluso por Bilbao, es el Ibaizabal y no el Nervión.

Es curioso señalar que, a partir del siglo XVII, se fué perdiendo paulatinamente el nombre de Ibaizabal, substituyéndole por el de Nervión, para el río que pasa por la capital de Vizcaya, cuando hay múltiples razones de índole geográfica, geológica y geofísica para considerar al Ibaizabal como el río consecuente, sobre las que he escrito en varias ocasiones (\*).

---

(\*) En mi libro "Los ríos de Vizcaya" (obra ya citada) dedico un capítulo a este tema con el título "Apología del Ibaizabal".

Solamente me permitiré dar dos razones para explicar este predominio del Nervión sobre el nombre original.

1ª La más fácil eufonía de la palabra Nervión sobre Ibaizabal.

2ª Haber sido, junto con el Codagua, el camino natural más accesible a las altas regiones de Castilla.

En la obra de Adón de Yarza, influida sin duda por la denominación de dos siglos atrás, se aprecia a pesar de ello la tendencia a considerar más importante al Ibaizabal. Veamos algunos párrafos de su obra:

"Aunque suele llamarse río Nervión al que pasa por Bilbao y se denomina también cuenca del Nervión a toda la región hidrográfica cuyas aguas fluyen al Abra, en realidad este nombre pertenece tan sólo al río que, naciendo en la peña de Orduña, se une en el sitio llamado Ariz con el que desciende de Durango, enriquecido ya con el caudal de diversos afluentes. Si se atiende a la configuración orográfica y geológica de Vizcaya, el río de Durango, llamado también Ibaizabal, debe considerarse como el principal de la cuenca, puesto que su dirección tomada en conjunto se mantiene la misma desde su origen hasta la desembocadura, en tanto que el Nervión discurre en un valle transversal a ella" (pág. 15).

"Tiene el río Durango tanta importancia como el Nervión, no sólo por la superficie de su cuenca y por el número de sus afluentes, sino también por el caudal de sus aguas". (pág. 34).

Bien se ve por lo que antecede que no estaba D. Ramón de acuerdo con la denominación de Nervión al río de Bilbao, y que era partidario de mantener el nombre antiguo de Ibaizabal. La razón de considerar a aquél, en su obra, como más importante, viene justificada en un párrafo de la página 26: "Aunque, atendiendo a la configuración topográfica y geológica de Vizcaya, el río Durango debe

reputarse como el principal de la cuenca, una vez que a ésta da su nombre el río Nervión, consideremos a los demás como sus afluentes".

Estudia en este capítulo los cursos y caudales de los distintos ríos de Vizcaya, y es digna de señalar la documentada historia de las variaciones que sufrió el curso del Gobelos, desde que en 1502 se trató de desviar este río con objeto de mejorar la barra.

Es interesante la parte que trata de la ría y el Abra de Bilbao, con el estudio de sus mareas y el estado en que se hallaban en 1878, época en que el eminente D. Evaristo Churrua se encargó de la dirección de los obras para su mejora. Un mapa se acompaña a este estudio, con el trazado del puerto exterior que estaba en construcción al editarse la obra de Adán de Yarza (1892).

Termina la descripción de la ría con unos párrafos dedicados a sus grandes crecidas, refiriéndose a las que mencionó Iturriza en su "Historia general de Vizcaya", y, sobre todo, a la del 22 de Setiembre de 1593, en que se salieron de madre la mayor parte de los ríos del país.

A la ría de Guernica o Mundaca dedica una extensa y documentada relación, haciendo constar honestamente que la mayor parte de los datos los tomó de la Memoria que para su mejora y encauzamiento redactó en 1870 el ingeniero D. Juan Orense, y cuyo manuscrito le fué facilitado por D. José de Lequerica, a la sazón Ingeniero Jefe de Obras Públicas de Vizcaya.

Es digno de comentar el último párrafo del estudio de esta ría, que dice así: "Desde Murueta al astillero de Canala los terrenos abiertos a los costados de la ría, que allí puede calificarse de bahía, se están colmando y ha nacido de ellos el junco, mientras los terrenos del centro subsisten en estado de playa".

En los últimos años se han publicado numerosos trabajos dedicados al constante relleno de la ría guerniquesa y al aprovechamiento de sus márgenes, ya consolidadas en muchas zonas, como terrenos en los que bien pudiera crearse un gran complejo industrial. Incluso, se ha previsto la posibilidad de construir un puerto exterior, en la zona de Bermeo-Izaro, como descongestión del de Bilbao.

De todos los estudios técnicos sobre esta zona destaco el de los Sres. Hernández-Pacheco y Asensio Amor, publicado en el Boletín del Instituto Español de Oceanografía (año 1965).

De este trabajo cito algunos párrafos que coinciden con lo expuesto por Adón de Yarza muchos años atrás:

"Los materiales que más han contribuido, y en modo destacado, al relleno de la vallonada de la ría de Guernica, son las margas del Keuper, que constituyen el diapiro que forma dicha zona" (\*).

"A estos materiales arcillosos se han unido los realmente escasos arrastrados por el río Oca, que recorre un valle casi exclusivamente formado por areniscas del Eoceno" (\*\*).

"Además de los arrastres procedentes de tierra, son también muy importantes los que proceden del mar, representados por arenas llevadas hacia el interior por las corrientes de las mareas ascendentes, conjuntamente con importantes masas arenosas arrastradas por el viento".

Termina este moderno estudio con el siguiente párrafo, digno de meditación, y que ya Adón de Yarza intuyó a lo largo de su obra:

---

(\*) Adón de Yarza no citó nunca la existencia de estas arcillas del Keuper (Triásico) en nuestra provincia, como tendremos ocasión de ver más adelante.

(\*\*) A estas areniscas las clasificó Adón de Yarza como cretácicas.

"A esta manifestación de la Naturaleza no se ha puesto remedio a su tiempo, unas veces por interés de colonizar espacios al mar y otras por no considerar suficiente su utilización como zona portuaria."

En lo que se refiere al río Lea o de Lequeitio, comenta acertadamente la construcción del muelle que, en 1735, fué iniciada por el capitán de Navío D. José Vicente Ibañez de la Rentería, hijo de una ilustre familia de Lequeitio. Este muelle, sumergible en las pleamareas, unía el extremo oriental de la playa de Lequeitio con el islote de San Nicolás, y tenía por finalidad desviar los aluviones del río, que iban cegando la entrada del puerto.

Como indica Adón de Yarza "se dejó sentir la influencia benéfica del muelle, percibiéndose con visible aumento de la profundidad de la barra; pero habiéndose ejecutado la obra con poca solidez y escasos recursos, exigió muchas reparaciones, hasta que en 1848 el acaudalado banquero D. José Javier de Uribarren, a quién tantos beneficios debe su villa natal de Lequeitio, lo reparó a su costa, y desde entonces se ha conservado en buen estado. Hoy la barra de la orilla izquierda puede decirse que ha desaparecido".  
(pág 49)

En la actualidad, este dique ha hecho aumentar la superficie arenosa de la playa de Carraspio y, de no ser por él, estaría probablemente unida dicha playa al islote de San Nicolás, habiéndose formado un tómbolo análogo al de San Sebastián, y sobre el que se asienta la bello capital donostiarra. Tal vez hoy, de cara a la explotación turística, que no existía en los tiempos de D. Ramón Adón de Yarza, sería interesante volver a reconsiderar este caso.

Sobre el río de Ondárroa o Artibay (nombre este último que no menciona Adón de Yarza), aparte de su descripción fisiográfica, al igual que en el resto de los ríos provinciales, merece consignarse la cita que hace de un proyecto de mejora del puerto ondarrés,



problema que aún subsiste en nuestros días, agudizado por su expansión demográfica.

Aunque en la obra de D. Ramón se describe el resto de las corrientes fluviales de Vizcaya, prescindiendo de su comentario en atención a no alargar demasiado este apartado, fijándome solamente en aquellos puntos de reconocido interés.

#### Climatología

Basó sus consideraciones climatológicas, en lo que se refiere a nuestra provincia, en los datos suministrados por el Observatorio del Instituto de Segunda Enseñanza de Bilbao, lo mismo que había hecho, respecto a la climatología de Guipúzcoa con los del Observatorio del Instituto de San Sebastián.

Sus gráficas y cuadros comparativos, que abarcan varias páginas del libro, se basan en los datos de los quinquenios 1886 a 1870 y 1886 a 1890.

Por el estudio que hizo de las dos provincias, merecen consignarse las diferencias que establece respecto a las lluvias anotadas en San Sebastián y Bilbao (pág 55) :

" En esta villa llueve más días en cada año, pero la cantidad de agua que cae es notablemente menor que en San Sebastián. En 1882, por ejemplo, cayeron en la capital donostiarra 1.530 milímetros, y en Bilbao 1.242. El número de días de lluvia fué respectivamente, 175 y 177. La explicación de estas diferencias deben hallarse en que los vientos del O. y N.O., que son los que más agua vierten en la región cantábrica, se despojan de parte de ella en las montañas que atraviesan para llegar al valle en que está situado Bilbao, mientras que en la costa la descargan directa y más rápidamente. Las nubes se adhieren con frecuencia en las montañas que rodean a Bilbao, después que en la costa deja el cielo despejado. Por eso

abundan allí los días de llovizna, que los bilbainos designan gráficamente con el nombre de sirimiri".

Con objeto de hacer más palpable las variaciones de la lluvia de un año a otro en las diferentes estaciones, Adón de Yarza construyó diagramas en los que las abscisas representaban los años 1866 al 1870 y 1886 a 1890, siendo las ordenadas proporcionales a las alturas llovidas y a los días de lluvia.

Ya hizo notar que la frecuencia con que en Bilbao sopla el N.O. debe atribuirse, en parte, a la situación de esta capital en "un valle arrumbado de N.O. S.E. por efecto de la cual las corrientes de aire quedan encauzadas entre montañas". Este hecho ha sido posteriormente comentado y admitido por otros autores.

No se extiende mucho en el régimen de vientos, ya que se remite a su estudio sobre la climatología de Guipúzcoa, que había publicado ocho años antes. De este último transcribo lo dicho en las páginas 31 y 32, como muestra de la magistral capacidad divulgadora de D. Ramón, y que es aplicable a Vizcaya por su similitud con la provincia hermana.

"El viento que más días reina en Guipúzcoa es el N.O. En el invierno son más frecuentes los del S.E., S y S.O., lo que se explica por ser la temperatura mayor en las costas septentrionales que en el interior de la península. Los vientos que de estos rumbos proceden no llegan a Guipúzcoa sino después de haber salvado varias cordilleras y elevadas mesetas, donde han dejado en forma de lluvia la mayor parte del vapor acuoso que arrastraban. Sabido es, en efecto, que si una masa de aire cargada de humedad viene a chocar con un macizo montañoso, tiene que elevarse para franquearlo; que en esta ascensión se dilata, y que por solo este hecho, en virtud de las leyes de la termodinámica, su temperatura desciende, independientemente del efecto que en igual sentido ejerce el encuentro

de capas de aire más frío. Ese descenso de temperatura tiene por consecuencia el aumento de la cortidad de lluvia, y así se explica esta atracción que las montañas ejercen sobre la humedad de las corrientes atmosféricas, observándose muchas veces que los vientos lluviosos en una de sus vertientes pasan a la otra secos y con una temperatura más elevada, que es debida a haber quedado libre el calórico latente propio del vapor acuoso. Por eso los vientos del Sur suelen ser en Guipúzcoa secos y cálidos, y hacen que la temperatura de muchos días del invierno sea relativamente muy elevada".

"En el verano sucede lo inverso: la temperatura en el centro de la Península es más elevada que en la costa cantábrica y, por efecto del desequilibrio consiguiente, corre el aire del mar hacia el interior, dominando por lo tanto en la última los vientos del primero y cuarto cuadrante, con los cuales la temperatura nunca es excesiva".

"En los días de la estación calurosa se nota con bastante constancia la brisa del mar, debida al desequilibrio producido por la mayor acción calorífica que los rayos solares ejercen sobre la tierra que sobre el mar. Comienza a hacerse perceptible esta brisa de nueve a diez de la mañana y suele llegar a puntos bastante distantes del litoral, cuando no encuentra montañas elevadas que se opongan a su paso. Por la noche es, al contrario, menor la temperatura de la tierra que la del mar, a causa de ser en aquella mayor la radiación, siendo consecuencia de esto la brisa o viento llamado terrenal, que sopla de la tierra hacia el mar y que suele ser frecuente en la costa".

Termina este capítulo de Climatología dedicando una cita de gratitud a D. Fernando Mieg y D. Clemente García Retamero (\*),

---

(\*) Del primero de ellos ya hablé en la página 423 y siguientes.

profesores del Instituto de Bilbao, y únicos que se encargaban, por aquel entonces, de resumir los datos meteorológicos registrados en el elemental observatorio del viejo caserón escolar.

### Seismología

Como una especie de apéndice a esta primera parte, y con el mismo título epigrafiado, escribe que "Vizcaya es una de las regiones menos afectadas por los fenómenos seísmicos. Ni siquiera el célebre terremoto que devastó a Lisboa en 1755... ha dejado memoria en esta provincia".

Añade que "la única noticia que hemos hallado respecto a terremotos en Vizcaya, es la que insertó D. Antonio Cavanilles en el libro que publicó (\*) con el título de "Lequeitio en 1857"... donde dice "un terremoto destruyó varias casas en 1663".

"En nuestros días -concluye Adón de Yarza- si algunas personas creen haber sentido ciertas veces ligeras oscilaciones del suelo, tan ligeras han debido ser, que cabe dudar de su realidad no habiendo medio de comprobarlas".

### Segunda Parte. DESCRIPCION GEOLOGICA

Consta también de cuatro capítulos. Los dos primeros, referentes a las rocas sedimentarias y eruptivas, van a ser aquí transcritos de la biografía repetidamente citada, con las necesarias

---

(\*) Editado en 1858. A él también hace referencia Franclaco de Ocamica en su libro "La villa de Lequeitio" (Excma Diputación de Vizcaya, 1965). En su página 230 se refiere a aquel terremoto, casi con las mismas palabras.

actualizaciones y salvedades. Las otras dos (Criaderos metalíferos y Manantiales minero-medicinales), no fueron consideradas entonces.

#### Rocas sedimentarias (\*)

Los primitivos medios de que dispuso D. Ramón y la falta de determinaciones paleontológicas le hicieron incurrir en el error de considerar sólo los terrenos cretácicos como únicos existentes en nuestra provincia. A este respecto, copio íntegro un párrafo suyo:

"Poco variada es en verdad la constitución geológica de Vizcaya. De toda la serie estratigráfica, tan sólo están representados el sistema cretáceo, que ocupa la casi totalidad de la provincia, y los depósitos cuaternarios y recientes, que cubren zonas muy reducidas".

Por las razones antedichas, se le pasaron por alto los terrenos anteriores al Cretácico. Bien es verdad que no tienen gran extensión en Vizcaya, pero sí la suficiente significación morfológica (sobre todo el Triás) para que hoy no nos pasen desapercibidos.

En efecto, en nuestra provincia existen varios afloramientos del Triásico, exclusivamente del Keuper, formados por sus típicas margas rosáceas y verdosas, asociadas a cristales blanquecinos de yeso, a los que se deben algunos de los salientes rasgos orográficos de la región, por las grandes diferencias de composición y dureza de las distintas rocas que las forman.

Existen estos afloramientos triásicos en ocho puntos de nuestra provincia, ninguno de ellos citado por D. Ramón ni los autores coetáneos: Sopelana, Baquio, Meñaca, Bermeo, estribaciones del Ogoño, sur de

---

(\*) Para mejor comprender este apartado, es imprescindible contemplar el mapa geológico de Adán de Yarza, que se incluye en la parte gráfica junto con otro moderno, a los efectos comparativos.

Santa Eufemia (en Marquina), márgenes de la ría de Guernica y llanada de Urduña. Todos ellos están relacionados con la existencia de rocas efíticas, como tendremos ocasión de ver más adelante.

También existen en Vizcaya, aunque muy escasos, los terrenos del periodo Jurásico. Las rocas que los constituyen suelen ser calizas compactas o arcillosas, generalmente de color gris y en algunos lugares casi negros.

Los estratos del Jurásico muestran, por lo general, una disposición clara y son, más bien de escaso espesor. Su mayor uniformidad hace que su topografía no sea tan agreste como en el Trias. Todo ello unido a que, en Vizcaya, sólo existen pequeñas manchas, (a un lado y otro de la ría de Guernica, y en Aulestia y Ereña), explica la omisión de estos terrenos hasta los estudios modernos, principalmente de Rat y Lotze (\*).

Respecto a la delimitación de los niveles del cretácico, sí que tuvo D. Ramón una idea bastante acertada. Basta comparar los dos mapas que se adjuntan para ver la coincidencia en las líneas que separan el Cretácico inferior y el superior.

Aquel (verde oscuro) tiene en Adón de Yarza menor extensión y es descrito por este autor con estos párrafos:

"Las rocas del cretáceo inferior ocupan en Vizcaya dos zonas bastante extensas, aparte de varios manchoncitos aislados. La primera y más importante de estas zonas atraviesa toda la provincia de Sudeste a Noroeste. En los confines de las tres provincias vascongadas, o sea hacia el Sudeste, tiene un ancho que pasa de 16 kilómetros. Ya sobre ella se destacan dos isleños del cretáceo superior. Su límite por el Nordeste forma una línea ondulada que, partiendo

---

(\*) P. Rat: Obra citada.- Franz Lotze: "Elementos estructurales dirigidos al NE que intervienen en la constitución de los Pirineos occidentales". (Traducción del alemán por S.M. de la Cámara, en "Publicaciones extranjeras sobre geología de España", Tomo III) 1946.

de la raya de Guipúzcoa al norte de la peña de Udala, se dirige por Arrázola, Axpe, Yurre y Arrigorriaga; pasa por las cercanías de Bilbao, y, continuando por las de San Juan de Somorrostro, penetra en la provincia de Santander por Ontón. Por el lado opuesto sigue una dirección parecida los contornos de la zona infracretácea; penetrando desde Alava por bajo de las cumbres de Gorbea, y dirigiéndose por Areta y Sodupe, continúan hasta Galdames, pero entre Galdames y Sopuerta cambia de rumbo la línea, y torciendo hacia el oeste pasa al sur de Trucíos; penetra un poco en la provincia de Santander, y dirigiéndose luego hacia el Sudoeste, atraviesa por cerca de Molinar de Carranza y por la villa de Lanestosa, formando repetidas ondulaciones, para entrar nuevamente en la referida provincia".

"La otra zona infracretácea comienza al este de Matquina y va a terminar en la desembocadura de la ría de Mundaca. Por el sudoeste queda limitada por una línea casi recta que pasa por Murgada y cerca de Gautegiz de Artea; se extiende luego hasta el mar con los cabos de Anzores y de Ogoño; forman sus límites por el norte una curva que vuelve su concavidad hacia el Océano, pasando al norte de Ereño y de Ispaster; avanzan de nuevo las rocas infracretáceas hasta el mar, forman el monte Otoy, cabo de Santa Catalina e islote de San Nicolás en Lequeitio, y, retrocediendo hacia el Sudoeste, vienen a cerrar el perímetro de esta zona al Este de Marquina".

"Desde Forua hasta Mundaca corre otra franja del cretáceo inferior, que en realidad es continuación de la que antecede, aunque aparece separada de ella por los aluviones del río de Guernica y varios afloramientos ofíticos".

"Además de estas zonas infracretáceas existen otros varios afloramientos de muy reducida extensión, que van indicados en el mapa, y son: uno en las cercanías de Lemona, dos en término de Berriatúa, otro en la costa al norte de Nachitúa y otros en Baquio en contacto con un apuntamiento ofítico. Todos ellos están constituidos por la caliza corallina".

Es interesante, al comparar los dos mapas presentados, observar la coincidencia en ambas, en líneas generales de esta zona del Cretácico inferior. Y, respecto a la última frase de "estar constituidos por caliza corallina", tiene Adán de Yarza, en ese mismo capítulo, una definición de tal roca, que está muy cerca del concepto que hoy tenemos de esta formación; lo que dice mucho en favor de la capacidad definitoria de D. Ramón. Héla aquí:

"Son los expresados bancos calizos una facies especial costera, representando antiguos arrecifes de corales análogos a los que actualmente existen en los mares cálidos. Dichas formaciones seguían a la costa en sus cambios de posición, al mismo tiempo que su forma se modificaba".

Entre las especies de fósiles que determinó en estos bancos de facies coralina figura la *Orbitolina lenticularis*, que como su nombre indica, tiene forma aproximada de una lenteja. Creo interesante y rememorativo indicar que son muy abundantes en Lequeitio, donde en recuerdo de Adón de Yarza, les dan el nombre de adanitas (a).

El resto de las formaciones sedimentarias de Vizcaya fueron citadas por D. Ramón como pertenecientes al cretácico superior (ver de claro del mapa). También hay bastante coincidencia con el que yo presento, ya que en el de Adón de Yarza figuran territorios olavenses que enmascaran, aparentemente, la configuración provincial.

Si observamos el mapa moderno se ve una faja de color salmón oscuro que parte de Punta Galea y llega hasta los límites con Guipúzcoa, en Ermua. Representa los terrenos terciarios de nuestra provincia, y constituyen lo que anteriormente he llamado sinclinal de Vizcaya o del Oiz.

Es a partir de los estudios de Gómez de Llorena (1929), Emilio de Jorge (1936) Ríos, Almela y Garrido (1945), Ruiz de Gaona (1944) Manguin (1957) y Rot (1959) cuando se determinan con precisión los niveles del periodo Eoceno, único del Terciario que se manifiesta

---

(a) Este dato me fué suministrado por su biznieto Fernando Llasera, amable acompañante durante mi estancia en la villa lequeitiana.



en nuestra provincia (\*).

Los primitivos trabajos sobre la Geología provincial no citaron la existencia de terrenos terciarios en Vizcaya. La razón lógica de esta omisión, por autores de la categoría de Adón de Yarza y sus contemporáneos, se debe a que, en Vizcaya (y en general en todo el País Vasco), no hay marcado contraste entre la sedimentación de finales del Secundario y principios del Terciario, siendo ambos muy análogos. Esta determinación se debe, principalmente, al hallazgo de Nummulites (fósiles típicos de este periodo geológico) por el ya citado Emilio de Jorge.

Termina este capítulo de las rocas sedimentarias con el estudio de los depósitos diluviales y recientes de la serie cuaternaria. A ésta, según Adón de Yarza, deben atribuirse los depósitos de acarreo formados en los valles, "donde no llegan actualmente los ríos ni aún en sus mayores crecidas".

Por ello, estudia las formaciones de aluviones de nuestros más importantes ríos provinciales. Se detiene, principalmente, en los que se refieren a la ría de Bilbao, comentando la "Memoria de su proyecto de mejora", original del ingeniero D. Evaristo de Churrua, sobre la que ya se ha hablado en la página

Considera al final el légame de las cavernas, exponiendo unas interesantes opiniones sobre la disposición de las rocas de la ermita de San Miguel de Arrechinaga. (\*\*)

---

(\*) Citadas ya las obras de Jorge, Ríos, Ruiz de Gaona y Rat. Vayan ahora las dos restantes aquí señaladas: Joaquín Gómez de Llarena: "Datos geológicos sobre la costa cantábrica" (Bol. R. Soc. Esp. His. Natural) 1929.- Jean-Philippe Mangin: "L'Eocene des provinces de Biskaye et Guipuzcoa" (Académie des Sciences) Paris, 1957.

(\*\*) Se las ha descrito -y se las sigue describiendo- como cuarcitas. Creo personalmente que no son tal cosa, pero las visitas rápidas que hice a tal lugar, muchos años atrás, no me permitieron confirmarlo. No he desistido aún de la idea de realizar un estudio más detallado de estas rocas de Arrechinaga.

### Rocas eruptivas

Describe tres tipos de estas rocas en la provincia de Vizcaya. La primera de ellas es la traquita de Axpe, que ya fué citada por Collette y que ha sido estudiada por otros autores modernos, confirmando, en líneas generales, las características petrográficas dadas por Adón de Yarza. Dice éste:

"Sobre la orilla derecha de la ría de Bilbao, enfrente de El Desierto, nombre en la actualidad bien poco adecuado al lugar donde se concentran los más importantes establecimientos metalúrgicos de la nación, se eleva con abruptas pendientes la montaña de Axpe, cuya cumbre mide unos 80 m. de altitud. Sus laderas, por el lado opuesto de la ría, son más suaves, y sus extremos, Noroeste y Sudeste, vienen a confundirse con varias colinas ofíticas de escasa elevación. La longitud, medida del Noroeste a Sudeste, de este asomo traquítico, único de su clase en una región muy extensa, no llega a 3 kilómetros; su anchura, en sentido transversal, es mucho menor."

"La traquita del monte Axpe presenta un color gris claro uniforme, que, por alteración, se convierte en blanquecino con manchas ocráceas. La roca es muy compacta y dura; se ha usado mucho como material de construcción, principalmente en los muelles de la desembocadura de la ría, y con ella se componen actualmente los enormes bloques artificiales para las obras del puerto exterior del Abra, haciéndose para este fin una grande extracción de las canteras".

Según San Miguel de la Cámara (\*), la montaña de Axpe puede definirse como un cono volcánico, homogéneo y macizo, del tipo de los cúmulo-volcanes, tan característico de las erupciones de lavas ácidas. Está de acuerdo con Adón de Yarza en la edad de estas rocas, cuya lava originaria se abrió paso a través de los estratos cenomanenses.

---

(\*) "Rocas eruptivas de España", pág 181.

En lo que disiente San Miguel de la opinión de Adón de Yarza es en atribuir a esta roca relación con las ofitas que dice éste se encuentran cerca de ella. Primero, porque, según San Miguel, no hay ofitas en esa zona y, segundo, porque nada tiene que ver esta erupción traquítica con las de las supuestas ofitas próximas.

A pesar de tan autorizada opinión como es la de San Miguel, me permito reconsiderar lo dicho por Adón de Yarza aunque la base de colinas ofíticas situadas en la desembocadura del río Urdondo esté hoy tapada por la factoría Dow-Unquinesa. Pero recuerdo perfectamente su existencia cuando se hizo la excavación al construirse dicho complejo industrial.

Hizo Adón de Yarza ver el error de Collette al citar como diorita una roca existente hacia el SE. de Santurce, a la orilla del mar. D. Ramón se inclinó a considerarla de tipo traquítico, en relación con la montaña de Axpe. Esta relación ha sido compartida por Mallada y San Miguel, aunque no aclarada suficientemente. Hoy, por la abrumadora y completa edificación de la zona resulta ya imposible la localización de este dique eruptivo.

Las ofitas, que constituyen uno de los rasgos geológicos más interesantes del País Vasco, fueron estudiadas a fondo, en Vizcaya, por Adón de Yarza. Las consideró de edad cretácica, al igual que la mayor parte de los autores de su época.

La opinión que actualmente prevalece sobre la edad de las ofitas (Palacios, Aranegui, San Miguel) es que deben estimarse como triásicas. A este respecto escribe San Miguel: "De un macizo eruptivo en el que hay varios tipos de rocas, sólo se han estudiado una o dos y se ha dado todo él como formado por una sola especie. Esto es lo que le pasó a Adón de Yarza con la gran mancha

de Guernica".(\*)

Se refiere San Miguel, durante varias páginas de su libro a la obra de Adón de Yarza <sup>sobre</sup> Las tres provincias vascongadas, unas veces de acuerdo y, otras, sacando deducciones contrarias. Para él, sólo son ofitas verdaderas, en Vizcaya, las que afloran en Orduña y en los márgenes de la ría de Guernica, ya que sólo ellas aparecen en terrenos triásicos, relacionadas con formaciones yesíferas y salinas.

El resto de las rocas eruptivas de Vizcaya pertenecen a la serie andesítica-basáltica, y han sido confundidas con las ofitas del Trias aunque están incluidos en el Cretácico superior. Ya lo señaló Alfonso del Valle en 1942 (\*\*), refiriéndose al Mapa Petrográfico dibujado por Adón de Yarza, ya que éste no hizo diferencias entre las ofitas triásicas y las formaciones eruptivas insertas en los terrenos cretácicos.

Como final de este capítulo, hace ver Adón de Yarza que en los yacimientos ofíticos de Zaldúa, poco distantes del balneario de Zaldibar, vió una roca que presentaba una composición mineralógica distinta. Después de estudiada la diagnosticó como Tefrita dato que ha sido comprobado y confirmado por San Miguel de la Cámara (\*\*\*).

---

(\*) Obra citada, pág 262.

(\*\*) Alfonso del Valle Lersundi: "Estudios para emprender el reconocimiento en profundidad de las zonas de mineral de hierro de Vizcaya" (Notas y Comunicaciones del Instituto Geol. y Min. de España", Madrid, 1942.

(\*\*\*) Obra citada, pág 607.

### Criaderos metalíferos

Comienza por indicar el justo renombre que, desde tiempo inmemorial, han gozado los minerales de hierro de Vizcaya. Y, al efecto, se refiere "al discutido texto de Plinio", a "los escoriales profusamente esparcidos en puntos donde no podían utilizarse las fuerzas hidráulicas" y a "la prohibición de exportar la vena a reinos extraños", puntos todos ellos que ya han sido tratados por mí en oportunos momentos de esta Tesis.

Añade que su tarea "se limitará a describir geológicamente los principales criaderos de hierro, agregando algo acerca de los de otros metales, los cuales ofrecen escasa importancia, pues entre ellos solamente algunos de zinc dan producciones de cierta consideración".

Hierro.- Para indicar la situación de los más importantes criaderos de hierro de Vizcaya, acompaña a esta Memoria un plano (incluido en la parte gráfica) en el que se representa una zona de 24 kilómetros de longitud, "medida de NO. a SE., es decir, según la dirección de los estratos cretáceos, con la cual guardan las masas minerales evidente relación", circunstancia que -aún siéndolo hoy de sobra- no era muy claramente conocida con anterioridad a Adán de Yarza. "En sentido normal a la estratificación, -prosigue- la zona minera es mucho más reducida, pudiendo asignarsele como término medio la anchura de 6 kilómetros, que es la distancia comprendida entre los criaderos de Somorrostro y Galdames". El plano abarca más extensión en este sentido, "para así poder representar en él todos los ferrocarriles mineros con sus cargaderos en la ría, el curso de ésta y su desembocadura, con la

indicación de las grandes obras que se ejecutan para la mejora del puerto de Bilbao, así como la situación de las más importantes obras siderúrgicas. De este modo queda representada la zona más importante de Vizcaya bajo el punto de vista minero, industrial y comercial". Figuran también en el plano las concesiones mineras "que en la actualidad se explotan o se han explotado alguna vez".

Tras componer este plano con el mapa geológico (también incluido en la parte gráfica), procede Adón de Yarza al estudio de los criaderos, por grupos, empezando por los de Somorrostro, "que es donde se presentan las dos más importantes masas". Son éstas las de Triano y Matamoros, occidental la primera, oriental la segunda. De ambas relaciona las minas -con nombres de mujer o de santos la mayoría de ellas- exponiendo varios cortes geológicos.

Estudia más adelante las especies minerales de Somorrostro (vena, campanil, rubio, hierro espático y mezclas de ellos), no aportando nada nuevo a lo que ya se dijo en su primer trabajo sobre estas minas (\*), si se exceptúa la inclusión de unos cuadros referentes a la composición química de dichos minerales.

Considera después los criaderos de Galdames (con el resultado de dos análisis de minerales procedentes de esta masa), Sopuerta (situados en los contornos del barrio de la Baluga y Alto de las Muñecas), El Regato (al SW de la gran masa de Matamoros), Güeñes, Alonsótegui y Baracaldo (las tres a ambos lados del río Cadagua), la mina Primitiva (en Castrejuna) y los de Iturri-gorri, Miravilla, El Morro y Ollarguen (ya en pleno Bilbao).

---

(\*) Ver página 494.

A modo de apéndice a los yacimientos de hierro, se refiere Adón de Yarza a un pretendido filón de hematites parda, en Rigoitia, en el contacto entre la ofita y la marga cenomanense. Aclara D. Ramón la realidad de tal filón, en el sentido de que "como la ofita se descompone con gran facilidad y toma en la superficie un aspecto ferruginoso, gran parte de este macizo eruptivo se ha registrado como minas de hierro, cuando en realidad sólo tienen las rocas un barniz de óxido de este metal". Y añade que "hace pocos años se hicieron trabajos de reconocimiento en el filón más grueso de Rigoitia y se asegura que su potencia aumentaba en profundidad"; pero siendo el mineral de menos ley que los de Somostro y Bilbao, y teniendo una proporción bastante notable de fósforo, al mismo tiempo que su laboreo es más costoso, no llegaron a ponerse en explotación estas minas. Acaso cuando lleguen a escasear los otros minerales de Vizcaya puedan utilizarse éstos para obtener fundición de molde o acero Thomas; pero su producción nunca podrá ser muy considerable" (\*).

Inserta a continuación dos cuadros: uno sobre producción de mineral de hierro en Vizcaya, desde 1860 a 1891; otro referente al mineral de hierro exportado del puerto de Bilbao, de 1878 a 1891. Sus consideraciones se salen del ámbito geológico de esta Tesis, pero son un buen reflejo del considerable incremento que, a partir de la abolición de los fieros, tuvo la producción y exportación del hierro vizcaíno; tema que ya consideré en la

---

(\*) En la actualidad, como es obvio, no queda de dicho presunto yacimiento ni el recuerdo.

página 445 y que, ahora, por su evidente interés histórico y estadístico, me limito a incluir fotocopados en la parte gráfica.

Zinc.- Comienza por citar varios filones de blenda y calamina con algo de galena. Principalmente el de Lonestosa ("que cortan las calizas urgoaptenses y las calizas arcillosas sobrepuestas a ellas") y el de Matienzo, en el valle de Carranza (\*). ("dirigido de N. 28° O a S. 28° E"). Y aclara que "la blenda de estos filones tiene una ley de 50 por 100 de zinc, término medio, y la calamina calcinada contiene 45 po 100 del mismo metal. La producción anual oscila alrededor de 1.000 toneladas de minerales de zinc, en su mayor parte calamina, y una cantidad muy corta de galena y plomo carbonatado".

Más adelante hace ver que "se han encontrado pequeñas masas de calamina" en Mañaria (ya citada por Collette) y en la montaña de Santa Eufemia (donde "recientemente se han emprendido nuevas labores para ver si continúa esta masa en profundidad; pero hasta ahora no se han encontrado más que algunas grietas estrechas en la caliza, llenas de tierra con cantos sueltos de calamina").

Plomo.- "Las únicas minas de plomo que hasta estos últimos tiempos se han explotado en Vizcaya, siempre en muy corta cantidad, son las de Arcentales". Y aclara que "el mineral es galena, que se presenta diseminada irregularmente sobre dolomías unidas a las calizas urgoaptenses y resultantes probablemente de un metamorfismo de éstas".

---

(\*) Ya hice mención de este yacimiento en la página 367.



Como esta galena parece que tenía una cierta cantidad de plata en algunas partes del yacimiento, diósele de muy antiguo el nombre de "los argentaes" (de "argentum"), de donde derivó el nombre de Arcentales. Sin embargo -y así lo hace ver el propio Adán de Yarza- "la indole de los criaderos hace que las labores sean muy irregulares, y muy inconstante y costosa la producción. Hace años que no se trabajan estas minas. La última vez que figuraron en la estadística fué el año 1881 con una producción de 25 quintales métricos".

Menciona otros criaderos de plomo que hubo en Vizcaya, tales como el de Lemona ("en el paraje llamado Aguirre"), Amorebieta ("en las cumbres de la peña de Arbaun"), y Galdócana ("en una grieta rellena de arcilla de las calizas de la montaña de Santa Eufemia"). Todos estos filones, de metalización muy escasa, tuvieron labores someras y fueron abandonados por su nulo rendimiento.

Cobre. - Tras afirmar que "ninguna mina de cobre se trabaja actualmente en Vizcaya, y las que en diversas épocas han intentado explotarse no han producido resultados beneficiosos", describe Adán de Yarza los dos únicos lugares de Vizcaya donde existieron yacimientos de este metal. Uno en Iturrigorri, en la faldía del monte Pagasarri, con "un filón de cuarzo y siderosa con piritas de cobre y hierro"... "Esta veta se empobreció y estrechó en profundidad. Por este motivo y por la abundancia de las aguas se abandonaron los trabajos, no sin haber hecho gastos de bastante consideración".

El otro, en el término de la anteiglesia de Axpe, cerca de la peña de Amboto, donde "existe un filón entre las rocas cenomanenses. Se compone de siderosa con piritas de cobre y hierro: su

potencia es de 0 m,60 y la metalización escasa"... "Hoy no es posible reconocer todas las antiguas labores, que comenzaron en un pozo inclinado según la pendiente del filón, y se hallan anegadas" (\*).

Combustibles minerales. - Ya he hablado largamente en capítulos anteriores de esta Tesis, de las seculares afanes de los vizcainos por encontrar carbones minerales, en búsqueda siempre infructuosa. En el mismo sentido se expresa Adón de Yarza en su Memoria, explicando que "dada la constitución geológica de Vizcaya, no era posible encontrar hulla, pero era dable que existieran lignitos; por desgracia ni siquiera éstos se han encontrado, pues no merecen el nombre de tales algunos lechos de pizarra carbonosa. Sólo tenemos noticia de una explotación de este género, que es el que han efectuado los Sres. Jauregui en término de la anteiglesia de Echano... Aunque dan un 60 por 100 de ceniza, se han utilizado como combustible para la fabricación de cal hidráulica en Amorebieta".

#### Manantiales minero-medicinales

Desde mi particular punto de vista, poco de interés ofrece este capítulo de la Memoria de Adón de Yarza. Teniendo en cuenta, sobre todo, que se trata de un tema ya largamente estudiado en esta Tesis (\*\*).

---

(\*) Labores que fueron de cierta consideración desde 1739 o 1751, dirigidas por un alemán llamado Juan Freselique, según explica el propio Adón de Yarza.

(\*\*) Ver página 306.

Adón de Yarza no aporta grandes novedades y se limita a describir brevemente los manantiales de Zaldibar, Elorrio, Villaro, Cortezubi, Urberuaga de Ubilla, Larrauri, Molinar de Carranza y Ceberio (por este orden), citando e incluyendo algunos análisis de Manuel Saenz Diez, Saturnino Monasterio, José Gil Fresno y Fausto de Garagarza (\*).

#### Movimientos y denudaciones del suelo

Así titula el último capítulo de su Memoria. Capítulo que no es sino una visión rápida de la historia geológica de Vizcaya (\*\*).

Comienza por expresar el error de que "no aparecen estratos anteriores al periodo cretáceo inferior", cuando hoy ya no hay duda sobre la existencia de afloramientos del Trias y del Jurásico, aunque sea cierto que "durante las eras arcaica y primaria el mar cubría sin interrupción la porción de tierra que hay en la provincia de Vizcaya".

Sí está acertado al afirmar que "las rocas urgoaptenses de Vizcaya corresponden en su mayor parte a depósitos costeros sabulosos y arrecifes de corales". Y más aún cuando añade: "El gran espesor de estas formaciones y singularmente de las calizas corolinas, indica que en esta edad debía experimentar el suelo un

---

(\*) De todos ellos hay extensa referencia en mi capítulo citado.

(\*\*) Para mejor comprobación de los errores y aciertos de Adón de Yarza en este capítulo, quiero remitir al lector a mi obra "Historia geológica de Vizcaya" (Colección Temas Vizcainos, nº 13). Enero, 1976.

lento descenso, a consecuencia del cual variaba la posición de las costas, y los arrecifes de corales se formaban en diferentes sitios, ya acumulándose unos sobre otros, ya alternando con depósitos detríticos. Ni las tierras emergidas debían entonces elevarse mucho sobre la superficie del mar, ni el fondo de éste debía ofrecer grandes desigualdades, pues sabido es que los bancos de corales no pueden establecerse en las costas abruptas".

Estó algo confuso su explicación referente a los últimos tiempos del Secundario y primeros del Terciario. Así, el párrafo en el que dice: "El principio de la edad senonense hubo de caracterizarse por un movimiento de báscula, que elevó el suelo en la mayor parte de Vizcaya... lo que explica por qué sobre las margas cenomanenses aparecen en los montes de Oiz, Vizcargui, Umbe, etc sedimentos litorales" (2), está en evidente contradicción con este otro: "Durante los tiempos eocenos siguió emergida la mayor parte de Vizcaya, en tanto que el golfo numulítico penetraba a través de la provincia de Alava, y enviaba alguna de sus ramificaciones hasta el extremo occidental de la de Santander".

De acuerdo con su afirmación de que "entre los periodos oligoceno y mioceno se produjo el importante movimiento orogénico que principalmente caracterizó el relieve de toda la cordillera pirenaica". Y, para reafirmarlo, transcribe unas frases de

---

(2) La verdad es que estos montes, cumbres fundamentales de la alineación por mí llamada "sinclinorio del Oiz", están todos constituidos por terrenos del Eoceno.

M.de Lapparent, que no son sino una premonición de lo que luego se llamaría "geosinclinal" (\*).

Asimismo, debemos estar hoy de acuerdo con que "en la misma época tuvo lugar la salida de las rocas eruptivas" (\*\*), y que "de igual tiempo datan, según todas las posibilidades, los manantiales hidrotermales que dieron origen a los criaderos de hierro", en lo que reitera la idea del metasomatismo, ya indicada por él en su primer trabajo sobre las minas de Somorrostro (\*\*\*).

Interesante su acertada interpretación del empuje orogénico, que, como hoy sabemos, actuó más intensamente hacia el NE, a partir del macizo Ibérico, ocasionando el que las alineaciones de Vizcaya estén más inclinadas hacia Francia. Tal parece deducirse de estas palabras de Adán de Yarza: "...a partir del gran pliegue anticlinal que atraviesa toda la provincia, en el lado Sudoeste los estratos buzan constantemente al SO. al S., mientras que en la parte opuesta son muy frecuentes los cambios de buzamiento, mucho más notables los trastornos de la estratificación y mucho más numerosos los afloramientos de rocas eruptivas".

---

(\*) "...el preludio de la formación de una cordillera es una depresión acaecida en el sitio mismo o en la proximidad inmediata de esta cordillera futura". ("Traité de geologie", pág 1225).

(\*\*) Hay que disentir cuando incluye en estas rocas a las ofitas, de formación claramente triásica, como ya se habló de ellas en la pág. 533.

(\*\*\*) Ver pág. 490.

"Con el periodo mioceno entró en nuestra provincia, lo mismo que toda la región pirenaica de que forma parte, en una época de relativa calma, que aún dura, y durante la cual han ejercido su incesante labor los agentes de la denudación". Sigue después, extendiéndose en unas consideraciones sobre lo que hoy llamaríamos "erosión diferencial". Así, dice que "han quedado más prominentes las montañas formadas por las rocas que mayor resistencia oponen a la denudación, como son las calizas y areniscas, en tanto que donde predominan las margas y cocas pizarreñas el terreno ha sido rebajado. El cambio de clima, sobrevenido en la época cuaternaria, hizo que los fenómenos de erosión y aterramiento se desarrollaran en proporciones colosales relativamente a la escala a que hoy los vemos reducido".

Y termina con el siguiente párrafo, muy propio de la época histórica en que fué escrito: "Si recorriendo estos valles y estas montañas la inteligencia del geólogo se remonta a las pasadas edades y llega a reconstituir las fases que atravesó la porción del suelo patrio, objeto de sus estudios, no se conmueve menos dulcemente el alma del artista ante la hermosa variedad de paisajes que el juego de las expresadas fuerzas ha producido".

544

**INGENIERO-JEFE DE MINAS DE VIZCAYA**  
=====

De los años 1896 a 1898 ejerció la Jefatura del Distrito Minero de Vizcaya, nombrado indiscutiblemente en atención a sus muchos méritos y a los trabajos realizados sobre la Geología de las Provincias Vascongadas, reseñados en los capítulos precedentes.

Además de este nombramiento, otro premio tuvo en el año 1896: el día 25 de Marzo nació su cuarto y último hijo, José María.

Sobre su labor personal al frente de dicha Jefatura quedaron patentes muestras de su eficacia y saber hacer, así como de sus grandes conocimientos profesionales.

De los informaciones que me proporcionó su hija mayor (que, a la sazón, no había cumplido los 10 años) pude saber que, durante este tiempo vivía solo en Bilbao, en la Fonda Antonia, sita en la esquina de Bidebarrieta con el Arenal.

Su familia se quedó a vivir en Mondragón, donde él tenía una casa (en su lugar está hoy el Banco Guipuzcoano), y a la que iba los sábados para volver el lunes.

De lo pesado de aquellos viajes "fin de semana" tiene D<sup>a</sup> Clotilde una leve idea, creyendo recordar que su padre iba en tren hasta Apatamonasterio y seguía en mulas o coche de caballos hasta Mondragón.

#### "Rocas eruptivas de Barcelona"

El mismo año de 1896 publicó, en los "Memorias de la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona" (volumen II), un artículo titulado "Rocas eruptivas de la provincia de Barcelona". (Dicho artículo apareció traducido, años después, en 1900, en el Bulletin de la Société Géologique de France, tomo XXVII).

#### Viaje a Rusia

Durante el transcurso del trienio de su actuación en la Jefatura de Minas de Vizcaya fué comisionado para asistir al Congreso de Ciencias de San Petersburgo, que se celebró a finales del verano de 1897. Entre la enorme cantidad de cuadernos y apuntes personales de D. Ramón, que expurgué en su casa de Lequeitio, tuve la suerte de hallar el diario de este viaje. Manuscrito a lápiz, con los trazos duros y, muchas veces ininteligibles, de aquel hombre, me costó Dios y ayuda llegar a descifrarlo.

En el trabajo biográfico que, en 1969, presenté al Concurso de la Junta de Cultura de Vizcaya (\*), hice una transcripción completa de aquel diario. Pero, en la ocasión presente, voy a limitarme a comentarlo en aquellos aspectos que tienen una vinculación más

---

(\*) Ver página 481. Posteriormente, me fué entregada por la familia una colección de fotografías de aquel viaje, en las que aparecen diversos paisajes y personalidades asistentes al Congreso.



directo con hechos y personalidades de tipo científico, prescindiendo de las notas de carácter personal. (★)

Sale de Lequeitio el 7 de Agosto de 1897, "en coche hasta Zarauz, con buen tiempo algo caluroso, y de Zarauz a San Sebastian en ferrocarril, nuevo para mí" (★★). Y pernocta en Burdeos, junto con su compañero de viaje Carlos Nazarredo.

Tras haber pasado por Paris, Colonia, Berlin y Varsovia, llega a San Petersburgo el 16 de Agosto. Durante los días siguientes, hace referencia en su diario a dos visitas que, organizadas por el Comité geológico, realiza en compañía de otros congresistas: la Escuela Forestal (día 17) y el Jardín Zoológico (día 18). Ningún comentario escribe sobre tales visitas, limitándose a indicar que fueron "en tranvía".

El mismo día 18 deciden salir para Finlandia, hacia donde parten a las 4 de la tarde. Llegan a Viborg a las 7 y media, y al día siguiente (19 de agosto) tiene lugar una excursión a Imatra. Se

---

Ignoro quién fué el autor de ellas o si lo fué el propio Adón de Yarza, pero indiscutiblemente tienen una alta calidad para la época; incluso, una que tiene que ser vista por transparencia, puede ser precursora de las actuales diapositivas. Dada su delicadeza los conservo muy especialmente en mi archivo particular, aunque (reproducida de la original) presento alguna en la parte gráfica.

(★) Notas que, por otra parte, son de un gran interés desde el punto de vista de la mera anécdota histórica. Sobre todo de la historia menuda de la Economía, ya que Adón de Yarza, en otra parte de su cuaderno de viaje, fué anotando diariamente, con su meticulosidad acostumbrada, los gastos realizados. Dos datos pueden servir como botones de muestra: uno, que le gustaban mucho las peras, ya que varias veces figura esta fruta en sus compras; otro, que el gasto total del viaje, según indica él mismo al final, fué de 1940 francos.

(★★) Con esta frase "nuevo para mí" se refiere, evidentemente, al tramo Zarauz-San Sebastian, que había sido inaugurado dos años antes.

extiende aquí el autor en descripciones del camino, con "los rápidos por una y otra orilla" y "muchos lagos"; precisa que "el paisaje es muy bonito cuando se ve el agua, pero cuando no, se hace monótono, con terreno ondulado cubierto de pinos, piceas y abedules".

El día 20 salen de Viborg para Elsingfora, donde a Adón de Yarza le presentan a otros miembros del Congreso. Nombró a dos: el alemán Stübel ("que habla español") (\*) y a Boules (\*\*).

Muy breve lo escrito el día 21: "Visita al Comité- El español Sánchez (\*\*\*)- La Casa de los Caballeros- Banquete".

El día 22, entre otras cosas, escribe: "He toca un cuarto muy bueno y tengo de vecino a Heim" (\*\*\*\*). Y el 23, al referirse a la comida de la excursión por el lago Nasijorvi, dice: "Discursos de Heim y Forel" (\*\*\*\*\*).

---

(\*) Alfonso STÜBEL, con el que se encontró Adón de Yarza el 20 de Agosto en Helsingfor, fué un famoso geólogo y explorador alemán, que nació y murió en Dresde. En 1877, veinte años antes de este Congreso, había realizado un viaje a América del Sur, al objeto de estudiar sus volcanes, aspecto de la Geología en el que se especializó. Era ya sexagenario cuando coincidió en Rusia con Adón de Yarza y murió unos años después (1904).

(\*\*) El BOWLES del que habla D. Ramón el mismo día, en su diario, no es el famoso naturalista del mismo apellido, (y al que he hecho referencia en el capítulo de la página 170), ya que había muerto en el siglo anterior, concretamente el 25 de Agosto de 1780. Pero debe tratarse, sin duda, de algún descendiente suyo, que era ya conocido por Adón de Yarza.

(\*\*\*) Deduzco, por la época, que se refiere a D. Rafael Sánchez Lozano, miembro de la Comisión Ejecutiva del mapa Geológico de España, que encargó a Adón de Yarza los estudios sobre la Geología de las Provincias Vascongadas.

(\*\*\*\*) Gabriel HEIM fué el primer investigador de la cuenca carbonífera de Quirós (Asturias) sobre cuyos resultados publicó una Memoria la Compañía Chaviteau, en Oviedo, el año 1860. Es evidente que Heim y Adón de Yarza ya se conocían, sobre todo teniendo en cuenta que la "Revista minera" publicó un extracto de dicha Memoria en su tomo XII del año 1861, páginas 81-97.

(\*\*\*\*\*). Geólogo nacido en Suiza en 1841. Exploró las condiciones geológicas de los lagos suizos, principalmente del de Ginebra,

Muy interesantes sus observaciones del 24, 25 y 26 de agosto, día transcurridos en las localidades de Kangasala y Lohtis, ya que aquí reciben los congresistas las explicaciones del "profesor sueco" barón de Geer (\*) "sobre el Ås, que son deltas formados por ríos subglaciares"... "Visitamos una montaña donde se ve la acción del mar sobre la morrena del Ås -es decir que el mar ha lavado los grandes bloques llevándose la arcilla y arena- Se ven las terrazas formadas por las acumulaciones marinas- Nos explican la formación de estos Ås y las oscilaciones del suelo en la época cuaternaria (\*\*).

En el amanecer del 27 de Agosto llegan a la isla de Hogland y suben a la montaña del extremo norte: "La mayor parte de la isla -escribe en su diario- está formada de pórfido cuarcífero- y

---

ciudad donde había estudiado las Ciencias Naturales. Realizó investigaciones sobre ventisqueros y terremotos, publicando numerosas obras. Murió en Berna el año 1912.

(\*) El barón DE GEER, que explicó a los congresistas la formación del Ås, es una de las grandes figuras de la Geología mundial y enormemente famoso por sus estudios sobre las "varvas" glaciares, que permiten establecer la cronología de los ciclos de fusión del hielo. Esta gran figura había nacido en Estocolmo en 1858, se hizo doctor en Upsala y fue varios años catedrático de Geología de la Escuela Superior de su ciudad natal donde murió, ya entrado el siglo XX.

(\*\*) No me resisto a transcribir algunas pintorescas frases que escribe el día 25 de agosto. Así, al referirse a una comida que les ofrecen a los congresistas, puede leerse: "Menú paleontológico precedido de los fiambres de costumbre.- Discursos en alemán y francés.- Yo brindo en vascuence.- Juerga general.- En ferrocarril a Latis.- Cena en una estación.- Y comen como si no hubieran comido en todo el día.- Yo sólo tomo té".

Un poco más adelante, en lo escrito ese mismo día, dice que, en los alojamientos, le toca un cuarto en compañía de Fabre. Y no deja de ser interesante, ciertamente, que Adán de Yarza compartiese la habitación, nada menos, que con uno de los naturalistas más famosos del siglo XIX.

esta roca está oborregada por la acción de los hielos.- Se ven en la isla señales claras de que el mar llegó a nivel superior al de hoy o mejor dicho que la isla se ha elevado -(hasta 85 m)- pues se distingue claramente el cordón litoral - (acumulación de cantos rodados, etc)". Más adelante, y en este mismo día, escribe lo siguiente: "Marchamos al Sur y desembarcamos en la otra aldea de la isla- Nos guía Ramsai (\*) a ver el gabro, que no es gabro, sino una epidiorita".

El día 28 regresan a San Petersburgo. Y el 29 tuvo lugar la sesión inaugural del Congreso, con "Discursos del Gran Duque, etc. etc.". Duran las sesiones y las conferencias hasta el día 4 de Septiembre. Precisamente en esta última, y en una discusión sobre nomenclatura petrográfica, escribe Adón de Yarza: "Intervengo en ella".

Finalizado ya el Congreso en San Petersburgo, muy poco de interés ofrece este Diario desde el punto de vista geológico. Sin embargo, y para no mutilar el recorrido, me limitaré a señalar las fechas y lugares por los que Adón de Yarza fué pasando en su regreso a casa.

Los días 5, 6, 7 y 8 de Septiembre los pasa en Moscú, donde, aparte de las visitas de tipo turístico, merece señalarse la que hizo a Mme. Paulow, esposa del que, en aquel entonces, había iniciado sus investigaciones sobre los reflejos condicionados, y que le habían famoso como fundador de la nueva escuela de fisiólogos rusos.

---

(\*) Lo mismo ahora que en todo el Diario, respecto la grafía de Adón de Yarza: Sin embargo, me atrevo a asegurar que la figura aquí señalada es Sir William Ramsay, premio Nobel de Química el año 1904 por su descubrimiento de los gases nobles entre 1894 a 1898; (casualmente, dentro del tiempo que estoy comentando). Murió en el año 1916, uno antes que D. Ramón.

- 550 -

El día 9 sale para Kiev, donde permanece el 10 y el 11. Del 12 al 19 recorre Odessa, atraviesa el Mar Negro (\*) y se deleita en la contemplación de Constantinopla.

El 20 atraviesa Bulgaria. El 21 llega a Budapest (\*\*). El 22 y 23 en Viena. Los días 24, 25 y 26 en Munich, Suiza y Francia. Y el 27 de septiembre, finalmente, cruza la frontera por Irún y llega a Deva a las 7 y media de la tarde. "Allí me esperan Lola y Clotilde" -escribe- (\*\*\*). Terminando con la frase: "Llego a casa a las 10".

---

(\*) Dice en la nota del día 14: "Las primeras horas mar en calma. A las 10 empieza a agitarse -buen chasco que me ha dado el mar Negro- Paso la noche echado sobre cubierta".

(\*\*) A partir de aquí, y hasta el final, resulta mucho más dificultosa la lectura e interpretación de este Diario, tal vez por nerviosismo del autor o por el cambio de lápiz. Circunstancia, ésta última, que puede apreciarse en el original, dadas las características de la escritura, y que se confirma al observar las notas de sus gastos: en la correspondiente al 21 de Septiembre puede leerse "compra de un lápiz= 0,09 florines".

(\*\*\*) No pone completos los nombres de su esposa y de su hija. Sólo las iniciales: "L y C".

#### SUS AÑOS DEL SIGLO XX =====

No pueden establecerse los siglos con un criterio exclusivamente cronológico, ya que sus hitos divisorios, a lo largo de la historia, son más bien determinados hechos trascendentales que configuran claramente los cambios de mentalidad y de actuación social. Así, en el caso que nos ocupa, puede significarse el año de 1898 como el final del siglo XIX.

Sobran aquí las disquisiciones referentes a aquel desastre nacional, que acarreó la pérdida de nuestros últimas colonias ultramarinas. Y sobra también la gloria de aquella generación de hombres insignes, llamada luego "generación del 98", a la que Ramón Adón de Yarza pertenece por derecho propio.

Ya se ha indicado que, en tal año, cesa como Ingeniero-Jefe de Minas de Vizcaya. Y, a partir de entonces, se dedicará a la docencia

y divulgación de la Geología, con escritos, conferencias y trabajos de cátedra. Vamos a ver todo ello seguidamente, aún con aquellas publicaciones que estén fuera del ámbito estrictamente vizcaino.

#### Geología agrícola de Guipúzcoa

Reconociendo la importancia que las rocas tienen en la formación del suelo, los diputados provinciales de Guipúzcoa, Sres. Morcoroa, Egoña, Aranguren Echaide y Balbás presentaron una proposición a las Comisiones de Fomento y Hacienda, el 2 de Abril de 1897, para estudiar el aspecto edafológico de la provincia hermana, basándose, según frase textual del citado informe "en el bello estudio geológico que ha hecho el reputado Ingeniero de Minas D. Ramón Adón de Yarza".

Nuestro hombre comenzó esta obra a finales de 1898, el mismo año que cesaba en la Jefatura de Minas de Vizcaya. Un año después, concretamente el 30 de Noviembre de 1899, tras intenso trabajo, presentaba el informe terminado al Excmo. Sr. Presidente de la Diputación de Guipúzcoa, que editaba la obra el último año del siglo XIX (1900) (\*).

Comienza este bosquejo petrográfico de D. Ramón con un prólogo ensalzando la importancia de la Agricultura como "única fuente de las fuerzas vivas de la humanidad". "La industria no hace más que gastar o transformar lo que la Agricultura crea". Sigue este prólogo con una sucinta explicación de la necesidad y el empleo racional de los abonos, en relación con el carácter de la roca madre originaria

---

(\*) La subtitula "Bosquejo petrográfico". Este trabajo parece destinado a formar parte de una serie, con otros autores. Ignoro si se editoron más tomos.

del suelo de labor.

Este último punto es el que va describiendo en la obra, para cuyo desarrollo divide la provincia de Guipúzcoa en once zonas petrográficas. Los estudiaré por su orden, insistiendo más en lo que pueda referirse a Vizcaya, ya que algunas de estas rocas no se dan en nuestra provincia.

1) Granito.— El carácter general de las tierras graníticas —dice Adón de Yarza— es el de ser pobres en cal y ácido fosfórico y ricos en potasa. La cal puede suplirse con la fabricación en el país a poco coste, dada la abundancia de rocas calizas. Sin este aumento de cal difícilmente podrán estas tierras producir trigo ni ninguna leguminosa. Si se le agrega también ácido fosfórico, ya en forma de superfosfato, ya en escorias de defosforación, en proporción conveniente, gracias a su riqueza en potasa podrían crearse en estas tierras buenas praderas de leguminosas (trébol, alfalfa, etc.).

Este tipo de terrenos graníticos no existen en Vizcaya.

2) Ofita.— "Son de excelente calidad las tierras procedentes de la alteración de los ofitas". (La fácil descomposición de sus silicatos integrantes, comunica a las tierras cal, potasa y ácido fosfórico). "Por eso vemos las montañas formadas de ofito cultivadas hasta mayor altura que las demás y hasta en sus pendientes más rápidas".

Debo añadir personalmente que estas zonas ofíticas, tan relacionadas con el Trias y debido a su abundancia en yeso (sulfato de calcio), son muy aptos para el cultivo de las viñas. De ahí la importancia que tuvo en su tiempo, el famoso chacolí de Baquio.

3) Pizarras paleozoicas.— Al igual que los granitos, no existen en Vizcaya, por lo que, en este trabajo carecen de interés.



Referente a las de Guipúzcoa, dice Adón de Yarza que son tierras excesivamente compactas, que mojadas se convierten en lodo y en las épocas de sequía se endurecen "hasta adquirir la consistencia de una roca" (\*).

4) Areniscos y conglomerados Triásicos. - Rocas formadas por granos o fragmentos de cuarzo cementados por una arcilla ferruginosa. Ofrecen laderas rojizas, muy pendientes, y tampoco existen en Vizcaya.

Producen tierras excesivamente silíceas, muy sueltas y desprovistas, prácticamente, de todos los elementos fertilizantes.

5) Calizas jurásicas. - El sol y los agentes atmosféricos produce en ellos resquebrajaduras y hoquedades que se llenan de residuos orgánicos y arcillosos. Por ello, las tierras procedentes de la descomposición de estas rocas suelen ser bastante ricas en ácido fosfórico y aún en potasa, aparte de la cal que contienen originariamente.

Debo añadir que son tierras muy aptas para el cultivo de los gramíneos.

6) Pizarras, areniscos y psamitas infrocetáceas. - Han de ser, por definición, tierras excesivamente silíceas y estarán faltas de cal, ácido fosfórico y acaso también de potasa.

"Los montañas de este tipo, en sus laderas más pendientes, donde ha ido desapareciendo el arbolado, serían susceptibles de repoblarse con el pino silvestre y otras especies resinosas, según su exposición y altitud" (\*\*).

---

(\*) Este concepto está hoy superado, ya que no es circunstancial a la "roca" el ser dura y consistente. La arena de las playas, por ejemplo, se considera actualmente como roca y carece de esas propiedades.

(\*\*) Esta observación de Adón de Yarza ya ha sido realizada, con éxito, en los tiempos actuales.

7) Calizas infracetáceas.— Muy interesantes sus indicaciones a estos terrenos. Se trata de rocas coralinas, que originan las más impresionantes formas topográficas del País Vasco, llenos de cuevas, puentes naturales y pasadizos subterráneos.

Copiemos a Adón de Yarza: "Las partes menos pendientes y menos elevadas de estas montañas calizas, en que se ha acumulado la tierra arcillosa que rellena sus grietas, ofrece buenas condiciones para el cultivo, pero las más altas y escarpadas presentan grandes extensiones de rocas desnudas. Ha sido una grave imprevisión el descuajar los bosques de hayas y encinas que arraigaban sobre estas rocas buscando su alimento entre sus grietas y contribuyendo con sus detritus a la formación de una capa vegetal que una vez desaparecida es difícil sustituir. Por eso debe ponerse el mayor esmero en conservar lo que resta de estos bosques y tratar de repoblar los vertientes hoy más desnudas. Deben, sobre todo, impedirse las devastaciones que producen las cabras, manteniendo la prohibición de tenerlas sueltas y castigando rigurosamente las contravenciones a esta saludable medida, cuyos efectos se hacen palpables en las montañas limítrofes a Vizcaya y Alava (\*). En la Peña de Udalá, por ejemplo, corresponde una vertiente a Vizcaya y otra a Guipúzcoa. La primera se vé completamente desnuda de vegetación en más de dos tercios de su altura, al paso que en la otra las encinas y cascarros llegan hasta cerca de la cumbre".

---

(\*) Este problema de las cabras ha subsistido hasta nuestros días y por algo se ha llamado a esos animales "emisarios del diablo". Por poder hasta la raíz de las plantas y alimentarse, incluso, de los renuevos de las mismas, produjeron la desertización de muchos campos, teniendo que tomar las autoridades drásticas medidas encaminadas al control y regulación de esta primitiva y poca remuneradora ganadería.

8) Areniscas cretáceas.- "A los calizos infracretácicos se superponen en algunos puntos una serie de capas areniscas. Esta reducida zona (se refiere siempre a Guipúzcoa) parece destinada al cultivo forestal. Los siembras de pino marítimo y plantaciones de pino silvestre darían indudablemente buenos resultados para cubrir pronto de vegetación arbórea las laderas de esta zona, que hoy aparecen tan sólo provistos de argomas y brezos" (\*).

Las argomas y los brezos son, junto con el madroño, las especies arbustivas más importantes de nuestra región, constituyendo la formación vegetal denominada matorral.

9) Margas areniscas cretáceas.- Es zona limitrofe con Vizcaya por los montes Incharta y Urco, y sus rocas ofrecen poca resistencia a la descomposición, por lo que las montañas son menos elevadas que en las zonas de caliza arenisca, ya que han sido rebajadas por la erosión.

Dan tierras de excelente calidad desde el punto de vista físico "hallándose convenientemente ponderadas las proporciones de arcilla, caliza y arena." En esta zona debería procurarse la extensión de praderas hasta las partes más elevadas.

10) Areniscas superiores.- Ya he hablado en el capítulo de rocas sedimentarias de Vizcaya de la omisión de los terrenos terciarios por Adán de Yarza y sus contemporáneos. Aquí vuelve a repetirse el error, ya que los terrenos de esta zona no son cretácicos, como indica D. Ramón.

Sin embargo, parece vislumbrar ya, en esta obra, lo que se iba

---

(\*) En todo ello se ve en D. Ramón la influencia de su padre, introductor en el País Vasco del Pino insignis.

a confirmar posteriormente. Dice en una nota: "En mi descripción geológica de Guipúzcoa" (1884) referí estas areniscas al Cretáceo superior. El geólogo Stuart Menteath asegura haber encontrado en ellos fósiles que les asignarían una edad más moderna colocándolos en el eoceno inferior".

Evidentemente, así se los ha datado hoy, pues son areniscas típicamente terciarias, sobre las que opinaba que podría sacarse de ellas mejor partido guarneciéndolas de bosques de pino marítimo (★).

11) Vegas de oluvión.— Aconseja para estas vegas, de muy reducida extensión y variada composición fisicoquímica de unos puntos a otros, el multiplicar los análisis de sus tierras, a fin de que, en vista de sus resultados, pueda deducirse una ley general.

Termina este trabajo con una defensa del arbolado y la repoblación forestal como único medio de evitar la desertización del suelo, la pérdida de nuestros campos de cultivo y la prevención de las inundaciones por lluvias torrenciales, al regularizarse el curso de los ríos. Extremo de gran importancia en Guipúzcoa "donde los saltos de agua se aplican a numerosas industrias y se tiende hoy a crear otras en vista de los progresos realizados en la transmisión de la energía bajo la forma de corriente eléctrica".

¡Magnífica visión de lo que iba a ser el futuro! Que no es solamente en este punto, sino en el certero con que finaliza este trabajo:

Refiriéndose a la inaudita extracción de madera en los bosques de Canadá, Escandinavia y Norte de Europa, donde, en aquella

---

(★) Hoy, en Vizcaya, están estas zonas perfectamente cubiertas de este pino, como lo demuestran las plantaciones de Umbe, Auchagame, y Oiz, con los grandes serrerías de Gorocica, Ibarruri y Mógica.

- 558 -

época, la tala superaba a los medios de reconstruir esa riqueza, ya que, en el clima glacial de aquellas zonas necesitan tres veces más tiempo que en nuestras latitudes para restablecer el dominio forestal. Empleo D. Ramón esta frase:

"El país euskalduna, dotado de un clima sin igual para el desarrollo del arbolado, debe prevenirse para la crisis que se aproxima". (San Sebastián, 29 de Noviembre de 1898).

#### Trabajos en el Balneario de Cestona

En el año 1902 se produjeron graves inundaciones en el Balneario de Cestona, por el que se intoxicaron las aguas y se originó el problema de la desaparición de las fuentes termales.

El médico Barroeta, que estaba por aquel entonces al frente de dicho establecimiento balneario, encargó a Adón de Yarza el estudio oportuno para subsanar los desperfectos y perjuicios que tales hechos originaban.

Según los apuntes inéditos que, por gentileza de su familia, han llegado a mis manos, D. Ramón comenzó estos trabajos el 29 de Octubre del año citado de 1902, hallando una grieta en el pozo, a 5,84 m. de profundidad.

Tiene en esos apuntes una serie de datos sobre variaciones de caudal y calados de los oforos. Como resultado de sus investigaciones llegó a descubrir otro manantial de agua más abundante y más caliente. (\*)

---

(\*) En la parte gráfica presento unas fotografías de las páginas de estos apuntes, en las que se ve un estudio comparativo, con varios croquis, del pozo descubierto por él, con respecto al anterior.

De todos estos trabajos, sobre los que tuvo grandes discusiones con el francés Delaunay, se conservan cartas particulares en el Balneario de Cestona.

No puedo resistirme a la tentación de trasladar a este escrito una parte de las notas originales de D. Ramón, en este estudio de Cestona:

"El día 29 de Octubre se agotaron los dos pozos antiguos; el manantial nuevo dió entonces 19 litros por minuto; suspendida la extracción en los antiguos aforó el manantial nuevo 38 litros- El día 30 dió por la mañana 39 y a la tarde después de echar agua en el couce dió 42- El día 31, varios aforos de 42 litros".

En otra parte tiene anotado: "Pueden darse a lo sumo 25 baños simultaneamente- (incluyendo duchas); cada baño consume 0,40 metros cúbicos de agua; los 25 consumirán  $25 \times 0,40 = 10$  metros cúbicos; su duración se calcula en  $\frac{3}{4}$  de hora; por lo tanto, en una hora se consumirán  $10 + \frac{10}{3} = 13,33$  metros cúbicos suponiendo que los baños en esta frecuencia se dan durante 6 horas (de 6 a 12 de la mañana) = tendremos que el volumen del agua necesario será de 80 metros cúbicos; representa un gasto por minuto de 55,55 litros por minuto, -durante 6 horas, este gasto da 20 metros cúbicos; el depósito alto deberá tener una capacidad de 60 metros cúbicos; sus dimensiones piden- largo 5; ancho 4 m; alto= 3m.- La bomba debe elevar 1 litro por segundo a 20 m.; conviene que en el depósito inferior puedan acumular agua mientras las paradas de la bomba- dándole de capacidad=  $4 \times 3 \times 1 = 12$  metros cúbicos- se llenará en tres horas y media; si se quiere que las bombas no funcionen de noche (desde las 7 a las 5 o sea durante 10 horas) la capacidad del depósito inferior será de  $3,33 \times 10 = 33,30$  metros cúbicos.

Recuerda su hija Clotilde, que ya por entonces había cumplido los 14 años, que su padre no quiso cobrar por aquellas tareas, pero que la administración y propietarios del Balneario, conscientes de los óptimos resultados de sus investigaciones, abonó a D. Ramón la cantidad de 30.000 ptas, regalándole además, como recuerdo, un tintero de plata.

En los años siguientes realizó unos estudios semejantes en el Balneario de Ubilla, simultaneados con informes en diversas minas de Vizcaya y otras provincias españolas; con datos económicos de todas ellas, en los que figuran previsiones a largo plazo.

#### El País Vasco en las edades geológicas

El 13 de Setiembre de 1904, con ocasión de las "Fiestas de la Tradición del Pueblo Vasco", dió una conferencia en el Salón de Actos del Instituto de Guipúzcoa bajo el título: "El País Vasco en las edades geológicas".

Dicha conferencia fué publicada en San Sebastian en el año 1905 y un ejemplar de la misma se encuentra en nuestra Biblioteca Provincial. De ella me permito hacer, seguidamente, algunos breves comentarios:

La primera parte de la conferencia es una exposición concreta y abreviada de las principales ideas geológicas necesarias para su entendimiento, por un público no iniciado. Es una verdadera lección de Geología General, que revela la enorme capacidad de síntesis y las grandes dotes de vulgarizador que poseía Adán de Yarza.

En la segunda parte se centra en el tema y explica magistralmente el proceso geohistórico de la formación del País Vasco. Tan magistralmente que resulta difícil -e innecesario- modificar sus conceptos y sus frases si quisieramos expresarlas en una redacción moderna (\*).

---

(\*) Debo reconocer, en un rasgo de honradez y veneración a su memoria, que esta conferencia de Adán de Yarza me sirvió de armazón a mi libro "Historia geológica de Vizcaya" (Colección "Temas Vizcainos", nº 13, Enero, 1976. Edic. C.A.V.).

El final de su conferencia es un canto de amor a su tierra nativa y una apología entusiasta a los estudios de Geología que él abrazó. Conjuga magistralmente ambos ideales en los siguientes párrafos:

"Si no encontrais interés, elevación y hasta poesía en esas evocaciones y en el cuadro que os he trazado de las vicisitudes de nuestra tierra, atribuidlo a la pobreza de mi ingenio, que no ha acertado a pintarlo con los colores adecuados; pero reconoced a lo menos que hay un manantial de goces intelectuales en esa facultad de ver con los ojos del alma más de lo que perciben los ojos del cuerpo."

"Reconoced también que estudiando nuestra tierra, esforzándonos por conocer su pasado y su presente, nos unimos tan íntimamente con ella, la amamos con creciente intensidad y miramos con mayor interés su porvenir".

"Inspírenos en las nuevas generaciones el amor al suelo nativo; que su contacto íntimo y prolongado con la naturaleza vigorice sus cuerpos y enardecza sus almas; así como esas rocas, un tiempo caídas y deprimidas en los oscuros abismos de los antiguos mares se iluminan hoy en los rayos esplendorosos del sol en las cumbres de nuestras montañas".

#### Catedrático y Académico

La familia Adón de Yarza siguió viviendo los inviernos en Mondragón y los veranos en Laqueitio, hasta finales de 1904, en que se trasladaron a Madrid, por haber sido nombrado D. Ramón miembro del Instituto Geológico y Minero de España.

Al año siguiente (1905) se posesionaba de la cátedra de "Geología y Yacimientos Minerales" en la Escuela Especial de Ingenieros de Minas de dicha capital, cargo que ostentó hasta 1909.

Del amor y conciencia con que explicaba su asignatura me ha dado fe el que tuvo la satisfacción de ser su discípulo, D. Enrique



Riera, notable Ingeniero de Minas de Bilbao, (ya fallecido), y que ocupó al frente de nuestra Jefatura Provincial durante los años 1952 a 1954. (\*)

Un curioso episodio de aquellos años de docencia me fué relatado por su hija Clotilde: era el año 1907 y figuraba en la promoción de dicho año un sobrino suyo, también vizcaíno, D. Ramón se planteó a sí mismo el problema de que nadie pudiera sospechar que iba a favorecer a su sobrino. Para resolverlo hizo saber al número uno de la promoción que preguntaría en el examen por orden de lecciones, comenzando por la lección primera del programa y así sucesivamente hasta el último de la promoción, igualdad de oportunidades.

De este modo aprobó a todos, sin sospecha alguna, y con absoluta tranquilidad de conciencia.

Otra anécdota, bastante jugosa, se refiere a unas conferencias que dió, sólo para señoras, de divulgación de temas geológicos. Su prestigio como académico de la de Ciencias y Catedrático de la Escuela de Minas no fué obstáculo para presentarse a tan insólito ciclo.

El auditorio, exclusivamente femenino, asistió con cierta prevención. No en balde tiene la Geología, aún hoy, fama de ciencia árida y poco dada a lirismos.

D. Ramón demostró lo contrario con sus colosales dotes de vulgarizador. Una señora, de las que se había resistido a ir a la conferencia, quedó tan encantada que, al terminar, exclamó: -"Si todas las ciencias fuesen así, daría gusto estudiarlos".

---

(\*) No puedo desaprovechar la oportunidad de expresar a su hijo, Enrique Riera Nadaud, antiguo condiscípulo mío de Bachillerato, mi gratitud por estos y otros datos suministrados.

Congreso de Estocolmo

En 1909 celebrase en Estocolmo un Congreso Geológico Internacional. Y a él acude Adón de Yarza, formando parte de la delegación española. En la Memoria presentada a su regreso (que redactó juntamente con el ingeniero Rubio) se manifestaba que "los estudios llevados a cabo por todas las naciones sobre las riquezas ferríferas elaborables, arrojan un temor fundadísimo de agotamiento en plazo corto." Y se añadía más adelante: "de no sobrevenir descubrimientos numerosos y de importancia de primer orden, el depósito de minerales de hierro se agotará en breve".

Muy interesantes son las conclusiones de aquel Congreso Internacional, recogidas y estudiadas años después por Agustín Marín (\*). Así puede verse que, en dicho Congreso, se asignaron a España unos reservas de mineral de hierro de 669.859.000 toneladas, de las que 61.360.000 correspondían a Vizcaya. Esta cifra representaba unos 32 millones de metal, y no asignaba cantidad alguna como probable. "Cálculo muy pesimista -escribe Marín- pues precisamente esa cifra de 61 millones es casi exactamente la cantidad que se ha explotado desde la fecha de dicho Congreso hasta los momentos actuales" (\*\*).

---

(\*) Serie de conferencias leídas por este geólogo, en febrero, marzo y abril de 1942, en la Real Sociedad Geográfica. Entidad que las publicó en su Boletín el mismo año (Serie B, Número 110).

(\*\*) O sea, 33 años. Sin embargo no aparece entre ellos la máxima de producción y exportación, que corresponde a 1899; por lo que ese periodo de 33 años es ya decadente en lo que a nuestra minería férrea se refiere. Y debe añadirse, a la vista del cuadro que incluye Agustín Marín en su obra, que, el año inicial del aumento fue el de 1876, lo que está de acuerdo con lo expresado por mí en la página 445.

### Retiro y final

En 1910 regresó a su natal Vizcaya, y -puede decirse- definitivamente. Retirado de la ciencia activa, se dedicó a la administración de sus fincas, con la mejora de los cultivos y la repoblación y mantenimiento de los bosques. Dejó cuadernos enteros con notas de estos quohaceres, en las que está patente su inquietud por los más modernos sistemas de plantación y abonado, viéndose la influencia de su padre en la introducción de especies más o menos foráneas, hoy perfectamente aclimatadas en nuestra región.

De esos cuadernos (alguno de los cuales reproduzco en la parte gráfica) recojo seguidamente ciertas anotaciones que estimo de interés:

"Gorostidi; en el actual vivero poner manzanal.- Hacer un vivero doble del actual para plantar 12.000 acacias = 1.000 estados".

"Azumendi, Unda, Ituiño; en cada una vivero para 6.000 acacias"

"En total 30.000 acacias en vivero"

"Presupuesto: Rotura - 1.000 ptas.

Plantas- 600 "

Plantación- 400 "

2.000 "

"2.500 estados, aproximadamente una hectárea" (\*).

"Reforma y mejoras que deben ir haciéndose:

---

(\*) Si calculamos con los valores dados por Manuel Basas en su obra "Antiguos sistemas de pesos y medidas" (Colección "Temas Vizcainos", nº 71, noviembre 1980), podemos apreciar que Adán de Yarza partía del "estado lineal", que en Vizcaya era de 7 pies (unos 1,96 m.). Con estos datos tendremos una superficie de unos 9.500 m<sup>2</sup>, lo que está muy cerca de los diez mil que forman una hectárea.

Gorostidi (Berriatúa).- Los viveros de acacias después de arrancadas están convertidos en manzanal.- Dedicar a praderas 6 hectáreas del monte y en el resto plantar acacias (unas 12 hectáreas)".

"Azumendi (Amoroto).- Poner manzanal en el vivero de acacias, después de arrancar éstos.- Repoblar con acacias todos los trozos sueltos de monte.- Completar chopos con olmos."

"Larrogizaburuaga" - Llenar de acacias grandes los claros en el pinar- plantar acacias en San Pablo y en el castañar que se está perdiendo".-

"Unda - Plantar acacias en el terreno donde quedaron pocos pinos silvestres".

"Ituiño - Jemein - formar 10 hectáreas de praderas, y repoblar el resto del monte, incluso el joro" (\*).

En los cuadernos de los años 1911 y 1912 figuran también unas fórmulas para abonado de manzanos. Las transcribo literalmente:

1.000 Kilos de Escorias	
300 "	Nitrato de sosa
150 "	Cloruro de potasa
300 "	Sulfato de hierro
300 "	Sulfato de cal
puede reemplazarse por	
1.000 Kilos de Escorias = 100 p.	
300 "	Sulfato de amoníaco = 75
1.000 "	Cenizas de S. de Leniz
300 "	Sulfato de hierro

---

(\*) Con este nombre de "joro" no se conoce en Vizcaya a la formación de plantas del género *Cistus*, que aparece aquí escasamente, sino a todo matorral cerrado y de difícil penetración.

- 566 -

La lectura de las notas de estos cuadernos parecen indicar una gran inquietud por dejar bien sentados sus asuntos. Por algo un hombre como él, en constante vigilia intelectual, hipertenso, y en lucha con su obesidad desde la juventud, no dejaría de intuir una muerte próxima y repentina... En consonancia con su carácter indomable.

. . .

Había comenzado el año de 1917 con una crudeza inusitada. Y en ese il-zuri euskérico o "mes blanco" en el que nuestros campos quedan cubiertos por los edur-lumak o "plumas de nieve", D. Ramón se vió precisado a acudir a San Sebastian, reclamado por un importante consejo de familia,

Al regreso a su casa de Mondragón, donde entonces residía, las ruedas de su vetusto carruaje de caballos se estancaron en la espesa capa de nieve... Y le perdió su impaciencia, que le hizo bajar del coche para seguir andando...

Entre la agitación y el frío de la noche, azotado por el or-maize, ese viento gélido que hiela las entrañas, D. Ramón llegó a su hogar enfermo de pulmonía. Y rápido fué el fatal desenlace, ya que al día siguiente rendía su alma a Dios, en plena ofrenda de laboriosidad, de entrega familiar, de vocación a la ciencia que abrazó y de amor a la tierra que le acogió en su seno.

Era el 25 de Enero de 1917.

**UNA NOTA CORDIAL A MANERA DE EPILOGO**  
=====

Hemos pasado por el recuerdo de una vida y de una tarea. Ambas perfectamente conjugadas en el noble afán por los problemas de la Ciencia y de su País.

Ramón Adón de Yarza, creyente y vizcaíno o machomartillo, fué hombre poco hablador, haciendo buenos los versos de Tirso de Molina, ya que sus grandes hechos fiaron su parquedad de palabras.

Si examinamos las fechas de sus principales trabajos no dejaremos de observar que lo más importante y denso de su producción científica fué realizada en una decena de años, en plena madurez. El secreto de tan intensa actividad, en tan poco tiempo, lo refleja Ramón y Cajal en los siguientes consejos. "Aprovechar para la labor todo el tiempo útil; poner dique prudente a la dispersión intelectual y al derroche de tiempo exigido por el trato social".

Este concentrar de la mente, lo que llama el vulgo "sabios distraídos", ha sido motivo de chanza desde tiempo inmemorial. D. Ramón Adón de Yarza no podía ser una excepción: su entrega total a la labor que tenía entre manos era turbada, en ocasiones, por los juegos ruidosos de sus hijos y sobrinos.

Uno de éstos, ante la demanda de silencio (estimo que no muy apaciblemente), preguntó:

- Oye abuela ¿por qué está siempre enfadado el tío Ramón?
- Porque es un sabio.
- Entonces, yo no quiero ser sabio.

561

## **CONCLUSIONES**



# I

Por las razones que ya fueron indicadas en la Introducción de esta Tesis, y que han podido corroborarse en la Primera Parte de la misma, no hay duda en afirmar, como primera conclusión, que es de muy poco valor el contenido científico que ofrece Vizcaya durante las épocas anteriores al siglo XVIII. Todo es oscuridad -"Milenios de sombras" he titulado dicha Parte- en el acontecer científico vizcaíno de aquéllas largas centurias, aunque puedan señalarse algunos escarceos -especialmente durante la época romana- en el campo de la extracción de minerales y del cultivo de la tierra.

Toda ella, por tanto, sólo tiene un interés puramente histórico, pues en la larga serie de siglos que comprende era desconocida la ciencia geológica; hecho éste que, por otra parte, no es privativo de nuestro Señorío, pudiendo afirmarse que en la inmensa mayoría de los países que trataron estas actividades, sus observaciones se redujeron a una mezcla de datos incoherentes e incompletos de Petrografía o de Geografía Física, con ideas, no siempre razonadas, acerca del origen de los volcanes, de los terremotos, de los fósiles, de las montañas y de los mares.

A partir del siglo XIV, y a pesar de ser una época crítica en muchos aspectos, se produce en Vizcaya un incremento de las acti-

vidades mineras y metalúrgicas. Actividades que prosiguen en los siglos siguientes, XV y XVI, de apogeo en laserrerías vizcaínas, situadas en los montes, cerca de donde se extraía el mineral y donde se realizaba un trabajo con procedimientos muy primitivos.

Como consecuencia de la colonización americana, y al señuelo de aquel mundo recién descubierto -que absorbe las más importantes energías de los hombres y pueblos hispánicos- se produce la emigración de muchos vizcaínos a aquellas tierras; y es de suponer la participación de gran parte de ellos, como gente experta, en actividades agrarias, mineras y metalúrgicas.

Con el siglo XVII, Vizcaya conoció también una época crítica, de la que se defendió mejor por su carácter litoral; lo que le permitió reanudar pronto su comercio exterior y la exportación de artículos metalúrgicos. Sin embargo, no parecen llegar hasta el País Vasco los atisbos de la ciencia moderna, que -tímidamente- se iban a ir introduciendo en España como resultado de la revolución científica europea.

## II

Aun siendo el siglo XVIII el de mayor incremento en su desarrollo cultural, el vasco fue ante todo un hombre práctico, poco dado a las actividades teóricas. Y como pueblo técnico sin una gran ciudad, sin grandes universidades ni centros de experimentación, sin grandes extensiones alrededor, el vasco explotó -y explota-, hasta grados inverosímiles, todos los recursos que su pequeño país puede dar de sí, en una situación siempre heteróclita y de tensión.

Esos recursos eran, fundamentalmente, dos: la agricultura (que experimentó una transformación radical con la introducción del maíz y la patata, y con el cultivo de prados artificiales) y la industria minero-ferrona. Esta última, de arraigada tradición (por lo que se podía llamar a Vizcaya "Señorío de las Ferrerías"), era uno de los signos de superioridad de una tierra donde constituía, con los molinos, el patrimonio más destacado de los mayorazgos. De ahí que la clase social superior, al contrario que en otras regiones españolas, se dedicase ya a la industria, al comercio y a la navegación. Por ello, sólo encontraremos, en los primeros años de este siglo, la esporádica e individual labor de algunos hombres curiosos e inquietos (Villarreal, Mezeta), entregados casi exclusivamente a la investigación y mejora de estas facetas económicas últimamente señaladas.

Es a mediados del siglo XVIII cuando el Padre Feijóo y D. Antonio de Ulloa cierran muy honrosamente para España la era de oscurantismo científico que procedía desde los tiempos más remotos. Y, sin duda alguna, fue el fraile benedictino el principal artífice en la siembra de inquietudes científicas de la aristocracia cultural vasca: con su "Teatro Crítico" (en el que hablo de "conchas y seres petrificados") y sus "Cartas Eruditas" (donde cita los movimientos seculares de los continentes y apunta posibles causas de los terremotos), sienta en nuestro país las bases de la cultura geológica europea.

### III

Aquella semilla germinó espléndidamente en los "Caballeritos" de la Bascongada, que quisieron repetir -guardando las proporciones debidas- lo que cien años antes (1660-1680) había hecho en

Francia Juan Bautista Colbert: aplicación del método experimental a la ciencia y economía nacionales, insertando la ciencia en la técnica y la técnica en la historia. Y aun siendo pocos, y en unas pequeñas provincias del Reino, mucho consiguieron sobre el atraso nacional.

Aunque afincada oficialmente en suelo guipuzcoano -Azcoitia, Oñate y Vergara- o con ediciones en Vitoria, en ninguna otra parte como en Bilbao halló un clima y un suelo donde hacer prender la nueva simiente. Y es que Bilbao (que era decir a estos efectos Vizcaya toda), con algunos más habitantes y tiempo para la ciencia, tenía una mayor tradición de libertades civiles, de actividades económicas y de tareas técnicas, dedicadas a lo que los "Coballeritos" pretendían.

Y aquella Real Sociedad Bascongada de Amigos del País, con su Seminario de Vergara, dió frutos ubérrimos de cultura científica, de técnicas agrícolas y mineras -geología, en suma- y, lo que también es importante, de sueños en amaneceres renovadores; introdujo en nuestro país las teorías más en boga en su tiempo, trajo el magisterio prestigioso de muchos sabios extranjeros (Proust, Chava-neau) y alentó la valfa de promesas locales que cuajaron luego en realidades espléndidas (cuyo mejor ejemplo serían los hermanos Elhuyart). De todo ello -y de todos ellos- hálase extensamente a lo largo de esta Tesis; y así puede afirmar que, con algunas salvedades (Bowles e Iturriza, principalmente), la labor de la Bascongada es piedra angular en toda la ciencia y bibliografía geológica de la Vizcaya del siglo XVIII

Desgraciadamente, en vísperas de los infortunios del XIX, quedó truncada su prometedora tarea.

#### IV

No es preciso insistir en la adversa época que se inicia con el final del reinado de Carlos IV, con las luchas de la Independencia y con el siguiente reinado de Fernando VII. Son para nosotros "años de catástrofe", pues, cuando en toda Europa se afirman y confirman los estudios de Geognosia, España ha de acudir con la fuerza de las armas a sostener su independencia, ha de ensayar toda clase de reformas políticas y sociales (consecuencia de la Revolución Francesa) y ha de luchar en América -con poco resultado- contra la emancipación de sus antiguas colonias. Razones, todas ellas, que explican suficientemente la carencia de estudios científicos; sobre todo en el País Vasco, tan vinculado a los avatares nacionales y derrumbado culturalmente tras la desaparición de la Sociedad Bascongada. A pesar de ello, y como una excepción en ese ambiente desolador, no debe omitirse la figura de Ramón Gil de la Quadra y de algunos autores franceses (Dralet, Charpentier), llegados a nuestro país al calor de la ocupación napoleónica.

Un hecho positivo, que ya he señalado en su momento oportuno, fue la vuelta de Méjico de D. Fausto Elhuyart, un hombre destacado de la desaparecida Bascongada; él consiguió que se dictase el Real Decreto de 4 de Julio de 1825, origen y fundamento de las leyes mineras que después se sucedieron, y que fueron germen de la creación del Cuerpo de Ingenieros de Minas, Y aquellos individuos, que por razón de su profesión tuvieron que ser geólogos -al menos en la más elemental y reducida acepción de la palabra-, hicieron con su entusiasmo admirable que su ciencia fuese, entre todas las ciencias, una de las que más pronto saliera del ofrentoso marasmo. Y aunque la Geología no comenzó a formar verdadero cuerpo de doc-

trino hasta ya bien entrado el XIX, se produjeron en esta época estudios de cierto interés, tales como los de Gregorio González Azuela o Tomás González, que aunque no pueden servir al geólogo moderno sino como hechos aislados, constituyen verdaderos pilares para el edificio que ha de levantarse más tarde.

## V

Los años de la minoría de Isabel II resultaron tan dolorosos como los de los reyes anteriores, con las incesantes guerras y revueltas en que estuvimos sumergidos; ellas estorbaron demasiado, tanto al cultivo y adelanto de las ciencias como al desarrollo de toda clase de progresos materiales. Mientras tanto, Europa entera seguía avanzando rápidamente en todas las ramas del saber humano, en miles de invenciones y descubrimientos. Y España, empecinada en sus rencillas partidistas y estacionada en sus afanes científicos, marcaba su atraso de año en año con mayores diferencias. Como indicó Lucas Mallada en la memorable ocasión de su ingreso en la Academia de Ciencias, "sólo sobresalían entre nosotros enjambres de políticos y de literatos, y apenas se veía un hombre científico". Y esos pocos hombres esclarecidos se perdieron en el torbellino de una vida pública desenfrenada, en la que todo fue improvisación, arbitrio y banderío, a pesar de algunas tentativas tendientes a paliar aquel estado de cosas; pero fueron hechas sin plan ni concierto, destapando un agujero para tapar otro.

Sería superfluo indicar, por tanto, el poco interés que ofrecen las publicaciones geológicas de esta época en todo el ámbito nacional. Y mucho menos las referentes a Vizcaya, sobre todo durante los siete años (1833-1840) en que se vio trágicamente sacudida por la primera guerra carlista.

## VI

Coincidiendo con la terminación de la misma, comenzó un período calificado muy justamente de "furor minero". El ejemplo de varias fortunas improvisadas, tentó la codicia de gentes de toda condición social, de la más encopetada a la más humilde. Y no quedó monte, ni cerro, ni cañada, ni rincón por explorar y registrar. Y miles de agujeros y galerías, que estaban ya abandonadas desde siglos, volvieron a entrar en alocada actividad. Sin embargo, debe reconocerse que algo tuvo de positivo tal furor, pues, de rechazo -y entre tanta hojarasca- muchos hallazgos felices tuvieron lugar, plasmándose a su calor serios estudios de carácter mineralógico.

Destaca aquí el "Reconocimiento geológico del Señorío de Vizcaya", publicado en 1848, que es obra capital en la bibliografía geológica vizcaína del siglo XIX. Un largo capítulo he dedicado a este libro del belga Carlos Collette, hecho por orden de la Diputación de Vizcaya, acuciada en el deseo de conocer la existencia de carbón mineral en el Señorío (obsesión que venía de siglos atrás), después de la introducción del sistema de los hornos altos en la industria siderúrgica. Obra que, además de ser la primera descripción geológica seria de Vizcaya (y a pesar de sus errores, que he puesto de manifiesto en esta Tesis), fue trascendental en aquel entonces, sirviendo de guía para otros investigadores posteriores.

## VII

Entre los escasos comentaristas de nuestro devenir geológico decimonónico, parece existir bastante unanimidad en situar en 1849 el inicio de una época de despegue científico. Y apoyan su aserto

en la creación, en dicho año, de la Comisión del Mapa Geológico. Yo mismo, en esta Tesis, he destacado en capítulo independiente tal circunstancia, por considerarla acertada. A pesar de ello, debo poner especial énfasis en que, tales comentaristas, no han reparado suficientemente en dos hechos de gran trascendencia, dignos de constituir hito divisorio en el estudio del controvertido siglo XIX.

Uno de estos hechos es la necesidad de estudiar los terrenos de cultivo de toda la Península, abandonados hasta la fecha, y recogerlos en Memorias geognóstico-geológicas. Esta idea de fomentar la Geología agrícola parte, en 1856, de la Academia de Ciencias, que comienza por premiar y publicar cuatro de dichas Memorias. Una de ellas, referente a Vizcaya, es la escrita por Lucas Olazábal, sobre la que ya hablé extensamente en capítulo especial, incluyendo en él la polémica suscitada por el catedrático Fernando Hieg.

El otro acontecimiento importante es el descubrimiento de Bessemer, que convulsionó definitivamente la industria siderúrgica, con la consiguiente repercusión en las aptencias minerales. Hecho decisivo para el avance técnico, científico y socio-económico de Vizcaya, y que también ha sido largamente comentado.

## VIII

No debo dejar de consignar que, desde mediados del siglo, contribuyeron al progreso de los estudios geológicos en nuestra región ilustres extranjeros, tales como el inglés Stuart-Menteth y los franceses Carez y Verneuil. Principalmente este último, a quien la geología vasca debe especial gratitud, ya que -desinteresadamente- solo o acompañado por compatriotas suyos (Collomb, Triger), realizó una ingente labor en el campo de la Paleontología.



gía, en especial. Tanto, que no solamente debemos a Verneuil el descubrimiento, las descripciones y la representación de muchas especies fósiles, sino también la siembra fecunda de esta ciencia entre los geólogos de la época, con una pléyade de discípulos seguidores, de los que el más destacado podría ser Ramón Adán de Yarza.

## IX

Tras la Revolución de 1868 ("que -como escribió Ortega y Gasset- había escindido la unidad cordial de cada pueblo y la recepción de la cultura no puede acontecer ya sin grandes pérdidas de esfuerzo") se inicia en España un proceso de industrialización y recuperación económica, que introduce cambios irreversibles en la mentalidad y circunstancias condicionantes de la vida científica e intelectual. En lo que al contenido de esta Tesis afecta, dos hechos positivos he señalado: la promulgación de la Ley de Minas (1868) y la reorganización de la Comisión del Mapa Geológico de España (1873).

Bilbao, sin embargo, aun tiene que esperar a su liberación tras el segundo Sitio. Por ello, la última etapa decimonónica de los estudios geológicos en Vizcaya parte de 1876; y es ésta, sin lugar a dudas, la de mayor importancia. He aducido suficientes pruebas para afirmarlo, al considerar la reacción que siguió al aplanamiento motivado por la última guerra carlista, a las consecuencias de la abolición de ciertos contenidos forales y a la intensísima -y hasta destructiva- explotación de nuestras minas. Hechos que no sólo repercutieron en el aspecto económico y minero, sino que, como secuela lógica, espolearon un movimiento cultural y científico de trascendental contenido.

Coincido con Lucas Mallada en afirmar que, desde entonces, esta nueva época de la Geología -tanto nacional como provincial- "fue, por sí sola, tan copiosa y fecunda en importantes escritos como las que la precedieron". Pudiendo asegurarse que, de todas las Ciencias Naturales cultivadas en Vizcaya, la Geología destacó muy por encima, y a gran distancia, de las demás.

## X

Sobresalen en esta última época del XIX dos grandes figuras: Evaristo Churrua y Ramón Adán de Yarza, que son como símbolos de los dos factores básicos -ría y minas- de la prosperidad de Vizcaya.

Sobre el primero de los citados, aun habiéndole dedicado un capítulo exclusivo en esta Tesis, no ha sido mi intención estudiarlo como geólogo, ya que no lo fué. Pero sí señalar varias de sus incursiones en el campo de la Geología, al que se vió precisado a acudir para resolver importantes problemas planteados por su magna obra de encauzamiento de la ría de Bilbao y construcción de los diques de El Abra. Estudios que inició en 1877, al ser nombrado primer director de la Junta de Obras del Puerto de Bilbao.

Ha sido un homenaje al que se inmortalizó en bronce como "vencedor de Neptuno", a aquel que -apoyándose en un concienzudo conocimiento de nuestra geología fluvio-marina- supo contener las tumultuosas aguas de la ría y domar la furia desatada del Cantábrico.

## XI

A Ramón Adán de Yarza va dedicada íntegramente la cuarta y última parte, ya que, sin discusión posible, puede afirmarse que es la figura cumbre de la Geología vizcaina -y vasca, en general- de todos los tiempos. Fue el gran precursor y el único geólogo bilbaíno de proyección universal, apareciendo su nombre repetidamente citado en muy diversas obras de la Geología europea, que he señalado en el momento oportuno. Y siempre que se quiera aludir a hechos, estudios y escritos de la Geología ochocentista, principalmente en lo que concierne al País Vasco, y a Vizcaya en particular, es imprescindible referirse a la figura de Adán de Yarza. Tan marcada es la estela de sus publicaciones, que aun hoy, un siglo después, sirven éstas de valiosísimo punto de mira a los investigadores modernos.

## XII

Como ha podido verse, no todo ha sido en Bilbao y Vizcaya "prosaísmo utilitario". Acusación de debió venir de antiguo y culminó, en los finales del siglo XIX, con el asedio crítico y denigratorio de muchas gentes ingenuas o mal intencionadas. También se cultivó la ciencia por la ciencia, en un afán de investigación carente de miras económicas. También hubo hombres entregados a la pura teoría geológica, sin más interés que su propio goce intelectual. Hombres que supieron poner las semillas que germinaron en nuestros conocimientos actuales y en la Minería y la Industria de hoy. Hombres que hicieron la Geología difícil de sus tiempos, a fuerza de andar,

- 584 -

sólo con su martillo y su brújula. Sólo con su enorme vocación,  
su férrea voluntad y su acendrado amor a la tierra natal, en la  
que, según unos versos de Menéndez Pelayo...

...puso Dios en los cóntrabraz montañas  
auras de libertad, tocas de nieve,  
y la vena de hierro en sus entrañas.

Bilbao, diciembre de 1981.

582

**ADVERTENCIA FINAL**

Dado que la realización completa de esta Tesis ha sido hecha en el transcurso de casi tres lustros, y que no ha sido redactada en el orden cronológico que aquí aparece, no es de extrañar la existencia en ella de algunas reiteraciones y ciertas referencias en tiempo presente a hechos pasados y a personas que fallecieron con posterioridad a su cita. Pido disculpas por estas pequeñas anomalías, que no he querido subsanar en atención a la espontaneidad que cada fragmento del texto tuvo en el momento de ser escrito.

581

4

585

## **PARTE GRAFICA**





# INDICE DE LAMINAS DE ESTA PARTE GRAFICA

- 1: Relieve de Vizcaya
- 2: y 3: Páginas "Ensayo" de la Bascongada.
- 4 y 5: " " "Extracto" de la Bascongada de 1771.
- 6: Aizeorca o trompa de aire.
- 7: Dibujo de Adan de Yarza sobre corrosión del granito.
- 8: Página "Extracto" de la Bascongada de 1782.
- 9 a 13: Algunas páginas de los trabajos de los Elhuyart sobre el volyframio.
- 14 y 15: Portadas de las ediciones de Iturriza.
- 16: Contracubierta de "El labrador vascongado".
- 17 a 23: Mapa del Señorío de Vizcaya, de Tomás López.
- 24: Plano hidrológico de Gil Fresno.
- 25: Mapa geológico de Collette.
- 26: " " de Vizcaya (actual).
- 27: Afloramiento urgoniano entre Areta y Llodio.
- 28: Esferosideritas.
- 29 y 30: Cortes y vista del monte Gorbea.
- 31: Cerámica de Busturia.
- 32 y 33: Carta geológica de Lucas Olazóbal.
- 34 a 37: Análisis y mapas de Olazóbal.
- 38: Certificación sobre lo obro de Ampuero.
- 39 a 41: Trabajos de Evaristo Churruca.
- 42 a 61: " de Ramón Adan de Yarza.

588

587

1



Detalle de Vizcaya ("La rizada"). Referencia en la página 43 de esta Tesis.

## AGRICULTURA:

43

por ventura? La Marga no es sustancia homogénea, es un compuesto de partes alcalinas, y tierras; luego que ésta sea virgen, vegetal, gredosa, arenisca ó arcillosa, todo es mezcla. Prescindiendo de esto, hay tierras (como se ha visto) que no admiten por abono la cal; con que si ésta y la Marga obran (como no se puede dudar) por los mismos principios, no surtirá buen efecto ésta donde no surte aquella. De este mismo dictamen es Mr. Tillet, uno de los mas célebres Agricultores de la Francia, que hablando de este asunto dice: Que el uso de la Marga pide mucha reflexión; pues no conviene à toda suerte de terrenos. (a)

Con todo esto no hay duda en que la Marga es un abono excelente reconocido como tal por los Naturalistas de todos tiempos, (b) y que consiguientemente

(a) *Diario Económico del mes de Noviembre de 1763. pag. 482.*

(b) *Plinio Romano, y el Español Columela que vivían en el primer siglo de la Iglesia: el Bolones Pedro Crescencio, y el Alemán Jorge Agricola escribieron en los siglos trece y diez y seis: los Ingleses Bradley, Tull, Hall, Humme:*

## 44 AGRICULTURA.

mente el introducir en nuestro País el uso de ella sería uno de los mayores beneficios que se pudieran hacer : mas para esto era preciso dár noticias menos equivocadas y mas claras que las que tenemos hasta aqui , lo que no puede hacerse sino en virtud del conocimiento que se adquiriera con repetidas experiencias : éstas no puede intentarlas el Labrador , que no es razon ande con la sonda al hombro y la ampolla de agua fuerte en la mano , registrando las entrañas de la tierra , y haciendo pruebas à costa de tiempo y caudal ; sino el Ciudadano propietario , que no puede tener ocupacion mas digna que la de ilustrar à la gente rustica con la resulta de las tentativas que haga , primero en su gabinete y despues en el campo. Para que el Labrador use de la Marga es menester que esté asegurado de su utilidad , y que à mas de esto distinga las

*los Franceses Bernardo de Panisi , Por, Duhamelle ; los Curas de Normandía Autores de la Brujula Agronomica ; el Almanaque de los Labradores ; y otra infinidad de Autores que han escrito en estos dos ultimos siglos , cuentan maravillas de la Marga*

## 22      EXTRACTOS DEL

de ha surtido, ostenta mucha lozanía; y se ha experimentado prácticamente que el ganado le apetece con preferencia à qualquiera otros pastos que se le presenten.

Bien es verdad, que el que esta simiente no haya nacido en todas partes, no se debe atribuir, ni à la falta de disposicion en el terreno de las Provincias, ni à la dificultad que se encuentra en la simiente misma. Generalmente conviene, que toda semilla sea fresca, y por esta razon es muy obvio el mal suceso de la mayor parte de las que vienen de lejos. A esto se junta, ò que la ignorancia de los encargados de comprar esta semilla, ò la malicia de los que se la venden, ha hecho que de los Países extrangeros, de donde se ha comunicado, se haya enviado à varios sujetos añeja, y tal, que no produciria en el terreno mas favorable.

Son frecuentes las quejas de los Escritores de Agricultura en orden à la semilla de que se trata, y à otras. Por testimonio de todos ellos el *Sainfoin* es la simiente mas facilmente contentadiza de quantas forman los prados artificiales. No solo no pide terreno de primera suerte, sino que en el infimo, sobre una peña, que es-

AÑO DE 1771.

23

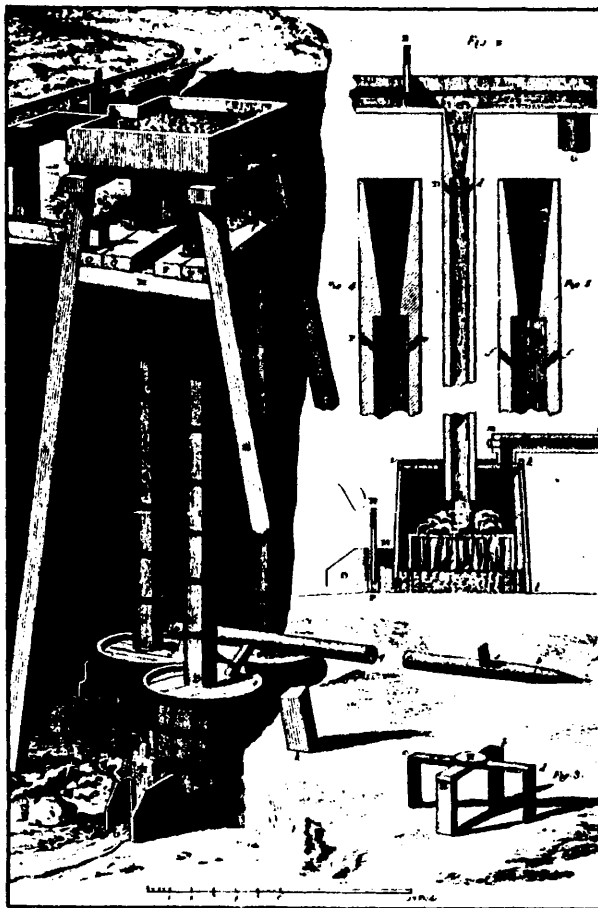
esté cubierta de dos dedos de tierra, nace, y prevalece muchos años, hendiendo su dureza, sacando jugo de ella, y convirtiendola al cabo en tierra capáz de producir trigo, y cañamo. El *Salnsain* pide ser sembrado muy superficialmente, y es en tanto grado, que los que no están acostumbrados à cultivarlo, incurren comunmente por la primera vez en el defecto de enterrarlo demasiado, y es otra causa de que muera el grano. Lo que se previene para que no se piense, que el no haber surtido generalmente en el País, se origina, ò de excesiva delicadeza en la planta, ò de carecer de los jugos necesarios para ella los terrenos en que ha salido desgraciada la primera experiencia.

*El Algarrobo*, cuyas baynas prestan *Idem del Al-* tanto alimento al ganado en las costas *garrobo.* del Mediterraneo, ha nacido muy bien en el Vivero, que se ha puesto con semilla traída de Valencia, y no ha desmerecido con los rigores del Invierno.



594

6



Trompa de agua o aizearca (literalmente "arca de viento"), instalada en nuestros ferreiros en el siglo XVIII.

(Ref. en pág. 161).

Esta desaparece casi por completo en algunos sitios y aun también la clorita, siendo entonces la roca una pezmotita.—Hacia las cumbres del macizo es el granito de grano más fino y abunda la mica negra ó biotita, transformada muchas veces en clorita y limonita.—En todas estas variedades el feldespato que predomina es la ortosa, presentándose también la oligoclasa, aunque á menudo en exigua proporción.—En la orilla del Bidasoa, cerca del puerto de Eudarlaza, donde concurren los límites de Guipúzcoa, Navarra y Francia, son mucho más abundantes en el granito los feldespatos triclinicos, siendo la oligoclasa la especie más frecuente, aunque también aparece en algunas muestras la microclina.—En ejemplares recogidos cerca de las cuspides de Aya hemos hallado también como parte integrante el granate.—Todas esas variedades del granito no guardan entre sí una relación bien marcada, sino que se ligan por trámites insensibles y sólo hemos apuntado los sitios en que cada una de ellas parece predominar, á juzgar por las muestras que hemos recogido y examinado.—Una de las particularidades del granito de este macizo, sobre todo en las inmediaciones de las rocas sedimentarias, es la abundancia con que en él aparece el cuarzo que Mr. Michel Lévy ha llamado *de corrosión*, y que es producto de una infiltración silicea posterior á la consolidación de la roca. Este cuarzo corroe principalmente los cristales de ortosa y menos los de plagioclase, dibujando en los primeros caprichosas formas. La figura 8 representa una macia de ortosa con cuarzo de corrosión, en una muestra procedente del punto

Figura 8.



( 178 )

para acopio de fondos y aplicación de trabajos. Este feliz fermento de la nación se debió por confesión de todo el Reyno á nuestro Real cuerpo, de modo que pueda afirmarse con el Excelentísimo Señor Duque de Villahermosa, Embaxador del Rey nuestro Señor en la corte de Turin, é individuo honorario de nuestra Sociedad : *que España deberá la ilustración á su corte, como la Europa la ha debido al nro.*

Esta delicada y lisongera expresion de tan esclarecido y sabio patriota coincide con el concepto universal de la nación y de los países estrangeros. Pruébalo así la estimable mencion que han hecho varios escritos públicos : tales han sido en España la preciosa obra de la industria popular, las instituciones económicas y memorias de las Reales Sociedades de Valencia y Sevilla, y otras producciones literarias : tales han sido en países estrangeros las obras de los Señores Marcandier, y Grignon, académicos franceses, una coleccion de odas publicadas en Ferrara por el Abate Don José Montengon, en que ocupa el primer lugar la Sociedad Bascongada, y finalmente el diario dedicado en París por

( 50 )

El volfram que hemos empleado en los experimentos siguientes tenia estos caracteres, y era de las minas de estaño de Zinnwald en las fronteras de la Saxonia, y de la Bohemia.

5. III.

1. Por sí solo no puede fundirse con el soplete, solo se redondean los ángulos, pero el interior conserva su estructura y color sin alterarse.
2. Con la sal microcósmica se funde con efervescencia, y forma un vidrio de un rojo jacinto en la llama exterior, y mucho mas oscuro en la interior.
3. Con el borax hace tambien efervescencia, y forma en la llama interior un vidrio de un amarillo verdoso, que en la exterior se vuelve rojizo.
4. Habiendo puesto una porción de volfram en un crisol á un fuego fuerte durante una hora se hinchó, quedó esponjoso, y de color pardusco, tomó una semivitrificación, y era atraible por el iman.
5. Mezclado en partes iguales con el nitró, y echado en un crisol rojo, *detona*, ó por

( 51 )

por mejor decir hierve con una llama azul en los bordes, y se levantan vapores nitrosos. Echándolo despues en agua se disuelve en parte, y unas quantas gotas de ácido producen en esta disolucion un precipitado blanco.

## §. IV.

1. Habiendo puesto al fuego en un crisol dos ochavas de volfram molido con quatro de alkali vegetal se fundió parte con bastante facilidad; y habiendo vaciado esta mezcla sobre una chapa de cobre, quedó en el crisol una porcion negra, que despues de bien *edulcorada* pesaba 37. granos.

2. Lo que cayó sobre la chapa se echó despues sobre el agua destilada, que habia servido para *edulcorar* el residuo del crisol, y filtrado el licor quedó sobre el filtro un polvo de color mas claro que el anterior, y que despues de bien lavado pesaba 9. granos. De esto resulta que la porcion disuelta por el alkali equivale á 98. granos.

3. El residuo negro que quedó en el crisol era atraible por el iman, y ensayado por medio del soplete daba con la *sz* microcósni-

G 2

ca

( 52 ).

ca un vidrio de color amarillo verdoso en la llama interior, y en la exterior una bolita, que al enfriarse presentaba un color roxo carmesí, y despues quedaba de un amarillo rojizo. Este último fenomeno nos indicó en esta materia una mezcla de hierro y alabandina.

( 1 ) Para separar de este residuo la parte de vol-

---

( 1 ) Este fenomeno curioso es muy útil para descubrir la alabandina mezclada con el hierro en qualquier estado que éste se halle. Es constante que la llama exterior del soplete calcina en general los metales, y que la interior les dá una porcion de flogisto. Hay muy poca diferencia en los efectos que producen estas dos llamas sobre el hierro, y en ambas dá éste á la sal microcósmica un color verde mas ó menos cargado segun la cantidad que se emplea; pero á la alabandina la llama exterior le dá un color roxo carmesí, que se desvanece en la interior. Siendo esto así es fácil explicar la mudanza del color carmesí en amarillo rojizo en la mezcla de estas dos materias. La alabandina calcinada en la llama exterior presenta el color carmesí, que le es propio en este estado; pero al enfriarse quita al hierro una porcion de su flogisto, y con ella pierde su color, y el hierro privado de esta parte dá un color amarillo de ní. l á la sal microcósmica. Si en la mezcla hay mayor cantidad de alabandina que de hierro, como sucede en el caso actual, no hallando aquella todo el flogisto necesario, es muy natural el que dé al amarillo un matiz de roxo, y que de este resulte el amarillo rojizo.

La alabandina es un mineral negro, que varía mucho en quanto á su aspecto y figura, y es de mucho uso

( 33 )

volfram que podia haber quedado sin descomponerse, y exponerlo de nuevo á la operacion, lo desleimos en agua; pero viendo que se sostenia con facilidad en ella, abandonamos nuestro intento, conociendo que debia ser muy poco ó nada lo que quedaba sin descomponer.

4. El otro residuo que quedó sobre el filtro lo atria tambien el iman; pero su color era mas claro que el del anterior, y su accion sobre la sal microcósmica indicaba contener mucha menos mezcla de alabandina.

5. Sobre la disolucion, ( §. IV. n. 2. ) que pasó clara por el filtro, echamos poco á poco ácido nítrico, y al instante se formó un precipitado blanco, que *edulcorado* varias veces, despues de haber separado el licor, conservaba un gusto dulce al principio, y des-

---

en las fábricas de vidrios y cristales, para quitarles el color verde, que sin esto sacarian. Gahn y Bergmann quimicos suecos, han descubierto últimamente que esta materia es la cal de un metal particular distinto de todos los demas que se conocen, y han dado medios para reducirla al estado metálico, e indagado varias de sus propiedades, como puede verse en el segundo tomo de los opúsculos físico quimicos del segundo. Este ilustre escritor ha dado el nombre de magnesia á este nuevo metal,

( 54 )

después picante y amargo, que ocasionaba una sensación desagradable en la garganta, y cuya disolución en el agua hacía rojear el papel azul de girasol. No pudimos determinar por entórces con exactitud la cantidad de este precipitado, porque observamos que se disolvía bastante en las aguas de *locion*. Indagaremos mas adelante su naturaleza.

## §. V.

1. Logrados estos resultados por la vía seca, pasamos á examinar esta materia por la húmeda, y para esto pusimos en una redoma de vidrio cien granos de volfram molido, sobre el qual echamos una porción suficiente de ácido marino, para cubrir el polvo hasta el grueso de un dedo. Esta redoma la co-

lo-

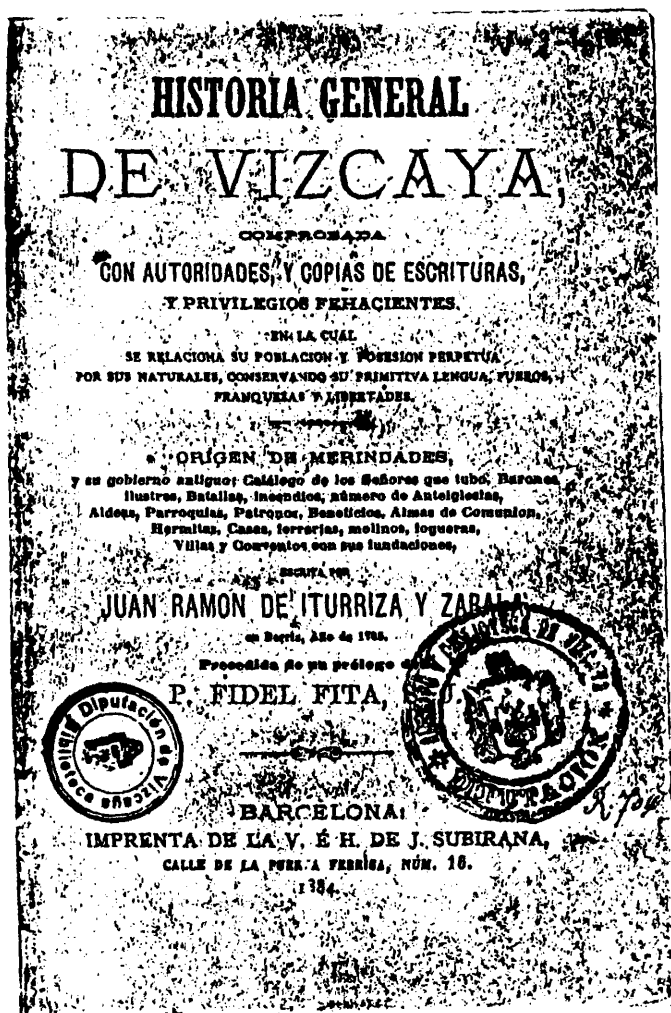
---

tomándolo del nombre magnesia, que ordinariamente se dá en latin á su mineral, y haciéndolo neutro para distinguirlo de una tierra particular que tiene este mismo nombre. Nosotros podemos evitar este equivoco, llamando alabandina al metal, y al mineral cal de alabandina, con especificacion del hierro ú otras materias con que se halle mezclado, y conservar el nombre de magnesia á la tierra. En este sentido emplearemos á lo menos por ahora estas voces.



602

14



PORTADA DE ITURRIZA (PRIMERA EDICION)

(Referencia en la página 282)

603

15

V-16-50-

5  
Diputación**HISTORIA GENERAL DE VIZCAYA.**

COMPROBADA CON AUTORIDADES Y COPIAS DE ESCRITURAS Y PRIVILEGIOS TENACIENTES.

En la cual se trata de su etimología, confines, origen y curso de los rios, calidad del terreno, población, posesión perpetua por sus naturales conservando su primitiva lengua, fueros, franquicias y libertades; origen, adorno y descripción de merindades y su gobierno antiguo; catálogo de los Señores y Corregidores, Varones Ilustres, batallas, feroces, adorno de antequiestas, pueblos e aldeas, parroquias, reliquias de santos que en ellas se veneran, patronatos, Beneficios, hermitas, casas, ferrovias, molinos, fogueras, villas y conventos con sus fundaciones, etc., etc.

ESCRITA

**POR DON JUAN RAMON DE ITURRIZA Y ZABALA**

EN MUNDITIBAR, AÑO DE 1787.

Corregida y considerablemente aumentada con la narración descriptiva de todas las industrias, ferro-carriles, minas, aumento de población y demas transformaciones e innovaciones introducidas en todos los pueblos del Señorío y en todos los ramos de su administración, durante el presente siglo, hasta principios del año 1885.



A 174

33-132

BILBAO:

IMPRENTA DE CIPRIANO LUCENA Y COMPAÑIA,  
Traviesa del 16 de Agosto: bajo.  
1885.

604

16

CONTRACUBIERTA DE LA OBRA DE ANTONIO DE  
SAN MARTIN Y BURGOA "EL LABRADOR BASCONGA-  
DO". (1791).

EL LABRADOR VASCONGADO,

6

ANTIGUO AGRICULTOR ESPAÑOL.

Demostracion de las mejoras de que  
es susceptible la *Agricultura* en las  
Provincias Vascongadas, y de las  
grandes ventajas que se podrian lograr  
en todo el Reyno observando  
las reglas de la *antigua*  
*labranza*.

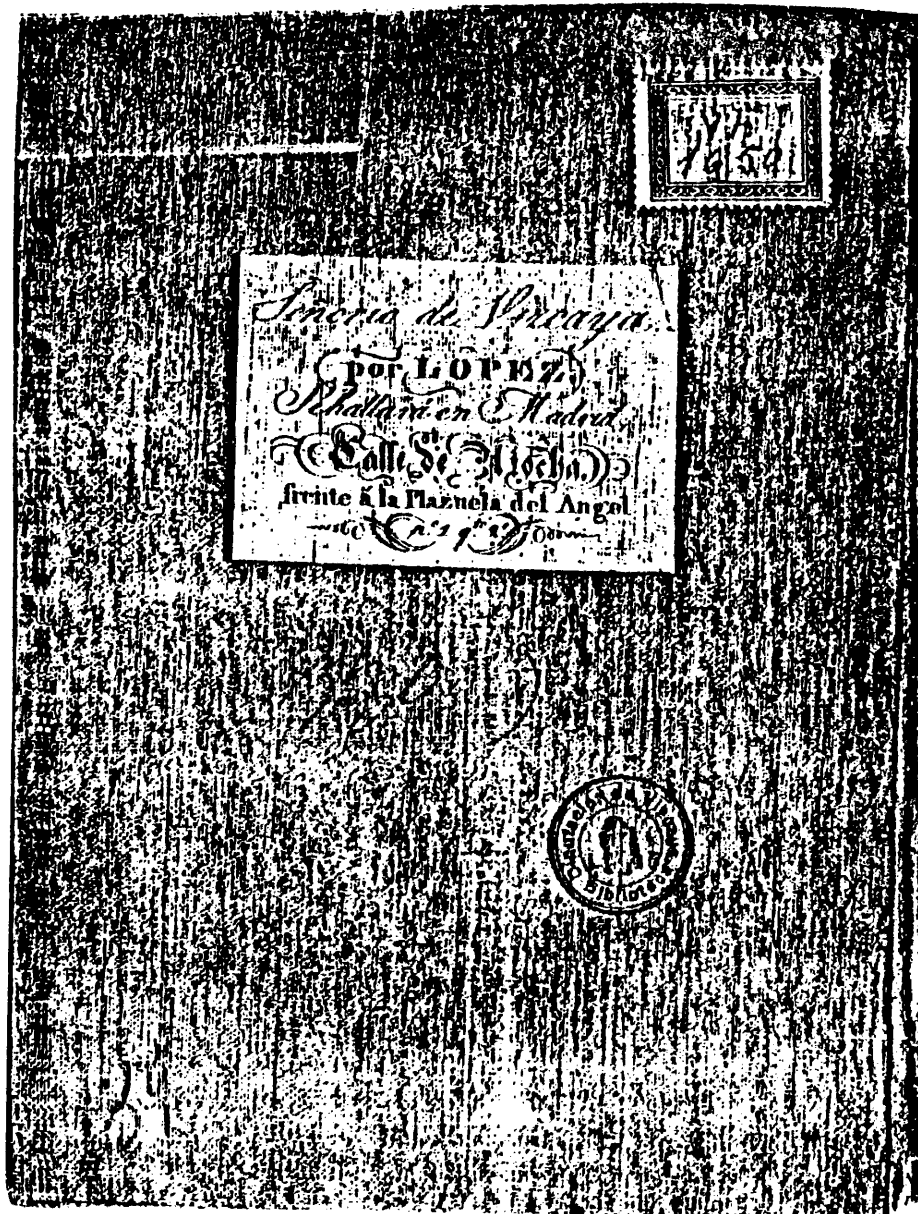
*Por Don Antonio de San Martin y Burgoa,  
Presbitero, Beneficiado de la Villa de On-  
darroa en el Señorío de Vizcaya, Socio  
Benemérito y de Mérito de la Real Sociedad  
Vascongada, primer Director principal, que  
ha sido, y uno de los Fundadores del  
Real Seminario Patriótico  
Vascongado.*

CON LICENCIA EN MADRID  
EN LA IMPRENTA DE DON BENITO CANO  
AÑO DE MDCCXCI.

(Referencia en pág.284)

605

17



Cubierta del Mapa del Señorío, de Tomás López, que se conserva en la Biblioteca de la Diputación de Vizcaya. Consta de seis láminas plegables, que se incluyen en las páginas siguientes.  
(Referencia en la página 305 de esta Tesis).

606

18



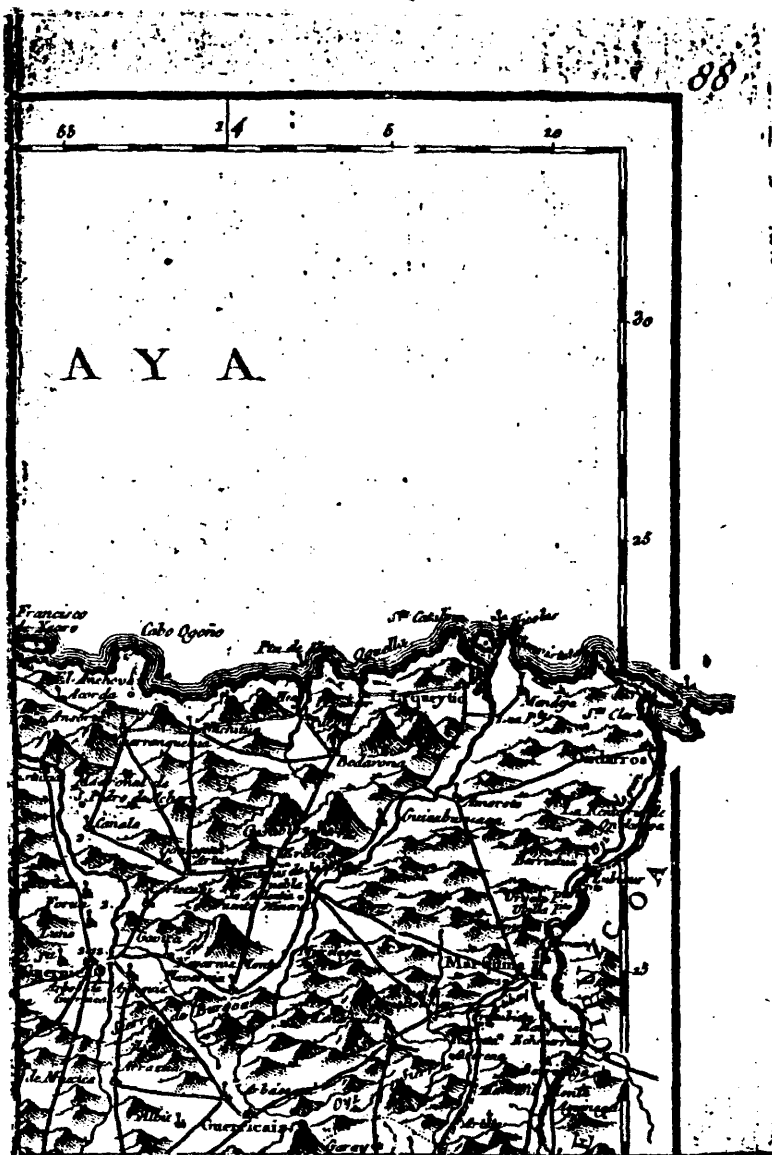
601

19



608

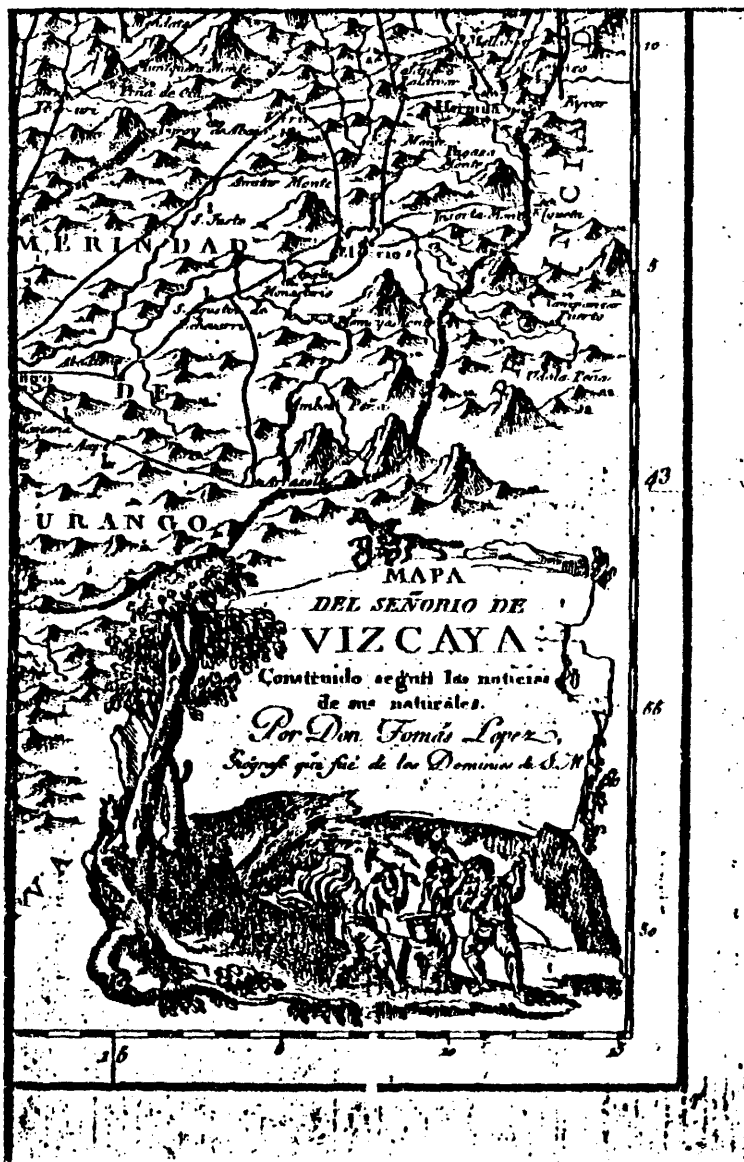
20













613

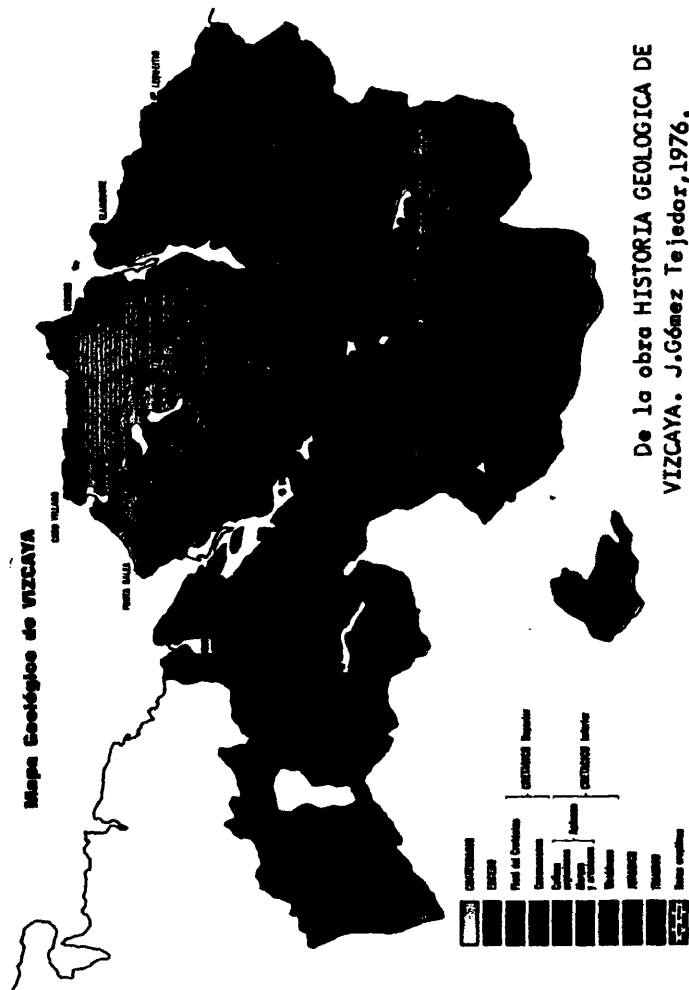
25



Mapa Geológico del Señorío de Vizcaya, realizado por Collette en 1848.  
(Referencia en la página 347).

614

26



615

27

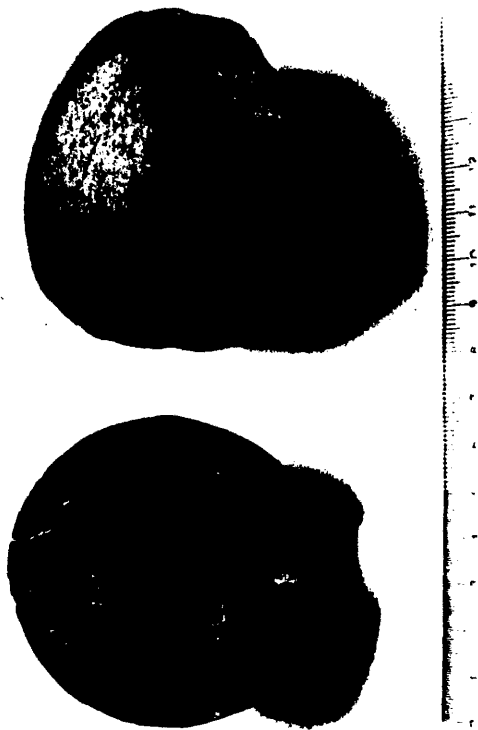
- CRETACICO Inferior
- Woolfense
- Aplense
- Calizas urgonianas
- Margas y areniscas
- CRETACICO Superior
- Concomanense
- CRETACICO Alto
- Sedimentos contemporáneos
- Duzonienles
- Crocas areniscas
- Falla
- Falla supuesta



Mapa geológico (según Pierre Rat) de los alrededores del Gorkogorta, al sur del cual puede verse el afloramiento urgoniano ya intuido por Collette en 1848, y sobre el que se hace referencia en la página 350 de esta tesis.

616

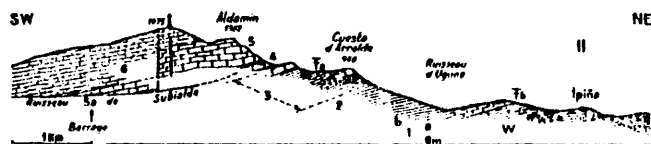
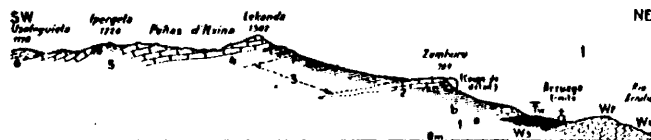
28



Esferosideritas de la zona oriental de Ondárroa, ya observadas por Collette, y que se referencian en la página 356.

**Cortes geológicos del Macizo del Gorbos (según. Rat)**

- I.—Al oeste de la cumbre principal.  
II.—Pasando por la misma Cruz.



**Serie terrígena infra-urgoniana:**

- w. Arcillas, areniscas y pizarras negras wealdenses. (fw: hallazgo de fósiles de *Glaucina strombiformis*).  
1 a. Areniscas calcáreas con pequeños fósiles de *Exogira tuberculifera* (Fh).  
1 b. Margas areniscosas negras.

**Complejo urgoniano:**

2. Bancos de calizas urgonianas inferiores, formando salientes por su mayor resistencia a la erosión.  
3. Margas areniscosas y areniscas (Fa: fósiles de *Douvilleiceras* sp.).  
4-5. Calizas urgonianas superiores, muy resistentes, con intercalaciones de margas areniscosas, más débiles. De ahí las irregularidades del relieve.  
5 a. Calizas areniscosas oscuras.

**Complejo areniscoso supra-urgoniano:**

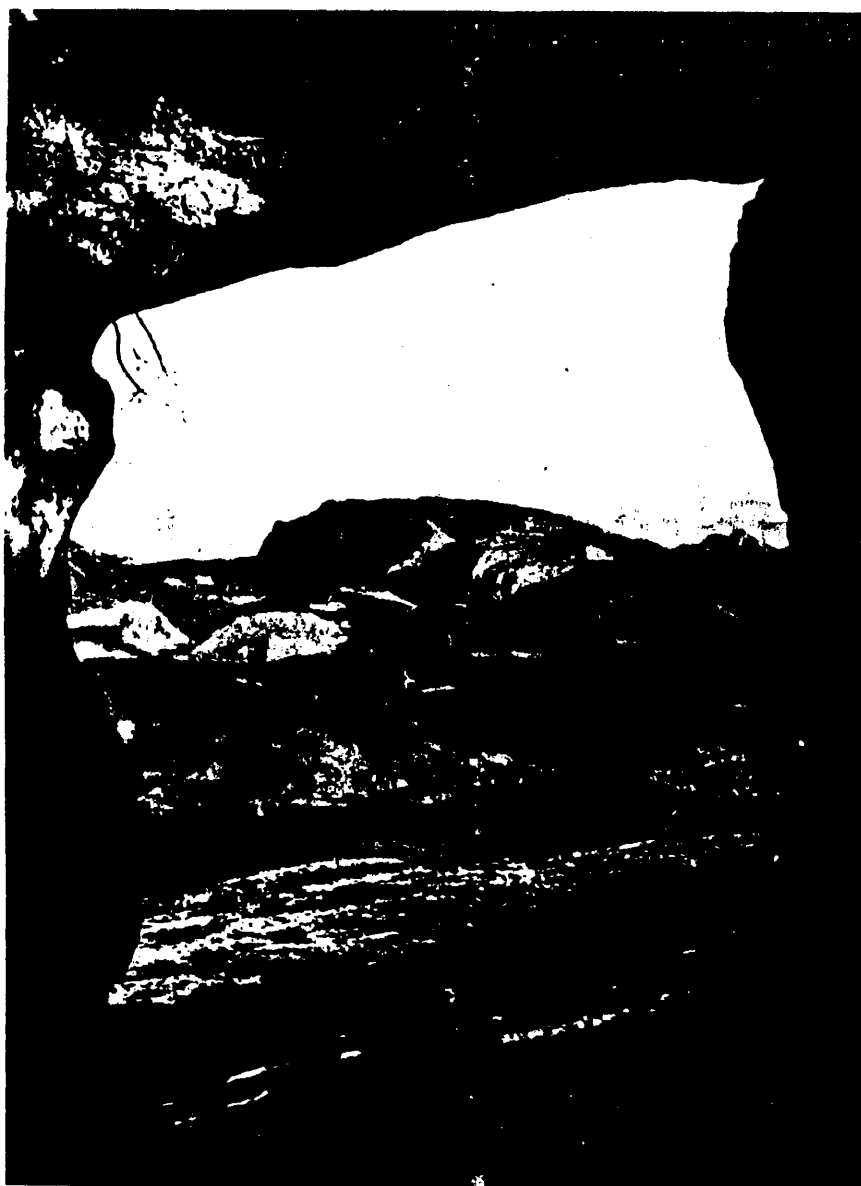
6. Serie de pizarras areniscosas en la cual está modelada la cúpula culminante del Gorbos y todos los declives alaveses del macizo. Por su menor resistencia a la erosión, se explica que estas vertientes sean más suaves que las vizcainas.

(Referencia en la página 372 del texto).



618

30



OJO DE ATXULAR, en el macizo kárstico de Itxina (Gorbea)  
(Referencia en la pág. 373).

619

31

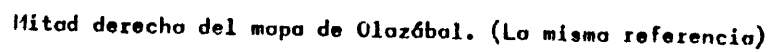


Algunas muestras de cerámica de Busturia  
que se conservan en el Museo Histórico y Et-  
nográfico de Vizcaya.

(Referencia en página 383).



Mitad izquierda del mapa geológico que incluye Olazábal en su obra.  
(Ref. en la pág. 395).



## 34

ANALISIS DE TIERRAS, REALIZADOS EN OCHO LUGARES  
DE VIZCAYA POR LUCAS OLAZABAL.

(Refer. en la pág. 407).

*Inmediaciones de Durango.—En la vertiente de Bitáño.—Sobre los  
esquistos y areniscas.*

---

Arcilla (sílice, alúmina y óxido de hierro).	74,15
Sílice suelta.....	18,31
Carbonato de cal.....	2,21
Mantillo.....	3,33
	<hr/>
Tierra fuerte y profunda.....	100

*Inmediaciones de Mungüla.—Entre las areniscas del tercer grupo y  
las calizas margosas.*

---

Arcilla (sílice, alúmina y óxido de hierro).	18,05
Carbonato de cal.....	40,57
Sílice suelta.....	51,88
Mantillo.....	9,70
	<hr/>
Tierra profunda y suelta.....	100

*Inmediaciones de Bilbao.—En la llanura de Avando.—Entre las psammitas y el lias.*

Arcilla (sílice, alúmina y óxido de hierro.)	38,83
Sílice suelta.....	11,20
Carbonato de cal.....	40,09
Mantillo.....	10,16

Tierra profunda y bastante suelta. . 100

*En las pendientes de Ilegoña.—Sobre el lias.*

Arcilla (sílice y alúmina).....	32,50
Carbonato de cal.....	38,80
Sílice suelta.....	3,10
Mantillo.....	6,10

Tierra profunda y fuerte..... 100

*Inmediaciones de Villaro.—En un valle.—Sobre las psammitas.*

Arcilla (sílice, alúmina y óxido de hierro.)	31,1
Sílice suelta.....	48,21
Carbonato de cal.....	7.
Mantillo.....	13,59

Tierra profunda y suelta..... 100

624

36

*En las inmediaciones de Villaro.—Pendiente de 47'.—Sobre las psammitas.*

---

Arcilla (sílice, alúmina y óxido de hierro).	71,88
Sílice suelta.....	19,96
Carbonato de cal.....	1,24
Mantillo.....	7,25
	<hr/>
Tierra fuerte y profunda.....	100

---

*En las inmediaciones de Busturia.—Entre las calizas del segundo grupo y los esquistos del tercero.*

---

Arcilla (sílice, alúmina y óxido de hierro).	76,22
Carbonato de cal.....	11,08
Sílice suelta.....	4,32
Mantillo.....	8,38
	<hr/>
Tierra profunda y fuertísima....	100

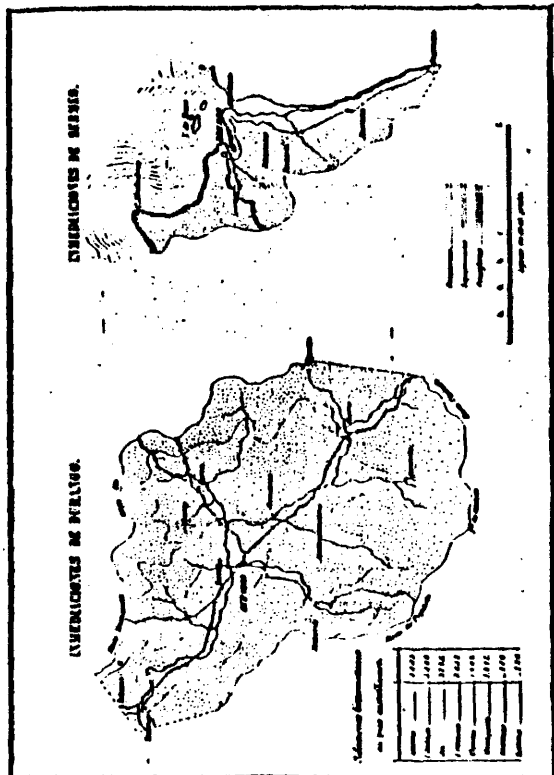
---

*Inmediaciones de Durango.—En la vega.—Terreno de transporte.*

---

Arcilla (sílice, alúmina y óxido de hierro).	42,13
Carbonato de cal.....	27,10
Sílice suelta.....	21,47
Mantillo.....	9,10
	<hr/>
Tierra profunda y bastante suelta.	100

---



Reducción de los confusos mapas que incluye Olazábal sobre la vegetación de las inmediaciones de Durango y Bermeo. (Referencia en la página 415 de esta Tesis)



## DON JOSÉ DE JAUREGUI,

SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO DE ESTA VILLA DE  
DURANGO (VIZCAYA)

CERTIFICO: *Que en la Secretaría de mi cargo se halla archivado con los demás documentos concernientes á las Fiestas Euskaras celebradas en esta villa en el mes de Julio último, el dictámen emitido por el Jurado de los trabajos en castellano, en el que aparece el particular del tenor siguiente:*

**«Núm. 10.—CARTILLA DEL AGRICULTOR  
BASCONGADO, para uso de nuestros labradores.**

*También el autor de este libro ha logrado llenar con gran habilidad el objeto que se ha propuesto, dotando al País de un utilísimo método de enseñanza; y aunque solo se presenta á aspirar (á aspirar) al premio con que le brinda el Certámen, el Jurado, después de consultar el mérito de la parte técnica de este libro, por no poseer los conocimientos especiales que requiere, le propone para un premio primero.» (1)*

*Lo inserto corresponde bien y fielmente con el original de su razón á que me remito; y para que conste donde convenga, expido la presente visada por el señor Alcalde de esta villa de Durango, en la misma á trece de Noviembre de mil ochocientos ochenta y seis.*

V.º B.º

RAMON J. DE OLALDE.

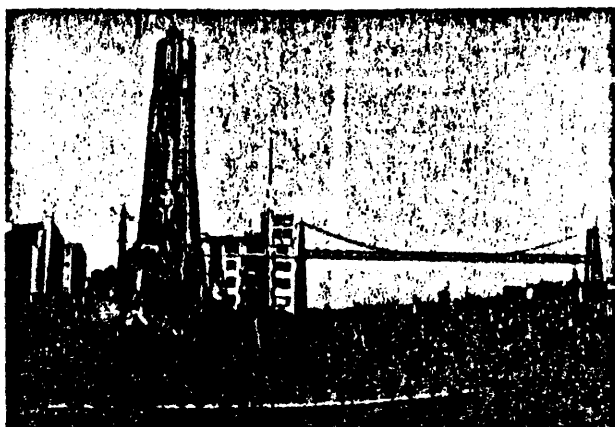
JOSÉ DE JAUREGUI.

(1) En el acto solemne del certámen renunció el autor al premio concedido por el Jurado, regalo de la Excm. Diputación de Bizcaya, á quien se le devolvió inmediatamente.

627

39

MONUMENTO A EVARISTO CHURRUCA



En Las Arenas, próximo al Puente Colgante.



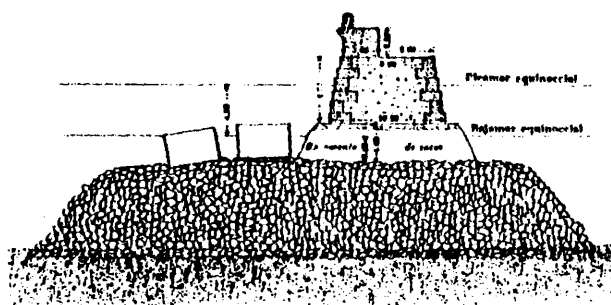
Detalle del grupo escultórico, que representa al hombre vencedor de Neptuno. (Ref. Pág. 454).



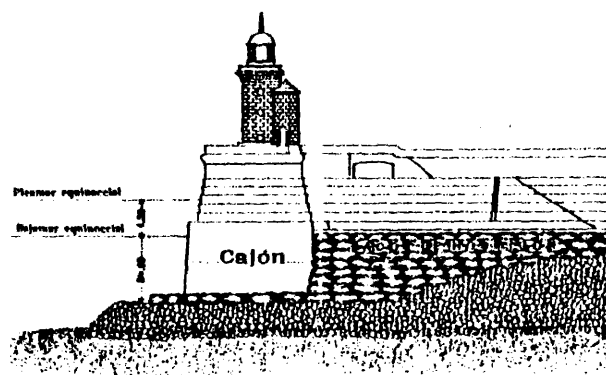
Curso del río Gobelas y de las corrientes costeras en el estuario de El Abra. (Referencias en las páginas 457 y 475).

627

41



Sección transversal.



Alzado de s. corte final.

Planos de los diques del contramuelle de Algorta, diseñados por Churruga para la construcción del Puerto Exterior. (Archivo de la Junta de Obras del Puerto de Bilbao).

(Refer. página 477).

Lecciones explicadas en la Escuela  
de Minas por el profesor D.<sup>n</sup> Jose Gimenez  
Frias - Curso de 1868 á 1869.

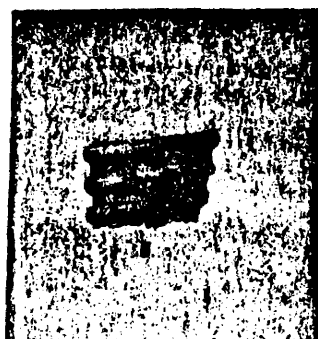
### Docimasia.

La palabra Docimasia es de origen griego y significa ensayo, prueba, investigación.

Antiguamente se la definia diciendo que era el arte de ensayar los minerales. Hoy podemos decir que un objeto es determinar la cantidad de materia útil que contiene una sustancia.

Suele creerse que los ensayos docimásticos se hacen siempre por la via seca y esto no es cierto. Verdad es que los antiguos docimastas operaban casi siempre así y solo por excepcion recurrían á la via húmeda; pero la docimasia ha seguido los pasos de la química y en la actualidad se procede por uno u otro método segun los casos. En el curso del análisis hemos estudiado muchos métodos, y entre ellos los volumétricos, que permiten perfectar entre el objeto de la docimasia, puesto que no determinamos todos los elementos de la sustancia sino solo aquel ó aquellos que constituyen la importancia industrial del producto, natural ó artificial, sometido á la operacion. También es errónea la creencia de que en los ensayos docimásticos se trata de determinar un metal, pues hay casos en los que no se

43



Cassiope Aden-Yarzae, Vidal.  
 Hoy Glauconia A-Yarzae.  
 Fósil descubierto por Román Adán de  
 Yarza. (Tomado de la obra del mismo au-  
 tor sobre la Geología de Guipúzcoa).  
 Arriba: tamaño natural.  
 Abajo: fragmento aumentado.  
 (Ver texto en la pág. 504)

632

44



Extrañas formas topográficas que la denudación ha producido en las calizas numulíticas de las cercanías del pueblo de Marquínez.

(Reproducción de los dibujos de Vilaplana que aparecen en la Memoria de Adon de Yarza referente a la provincia de Alava).(Ref. en la pág. 506).

Apuntes geológicos sobre los ceraderos de hueso  
de Vircaya y principalmente sobre el de Somosostro.

[illegible]





Todas las rocas que constituyen el su-  
lo del Eozóico de Piracaya, aparte de algunos  
manchones eruptivos de extensión relati-  
vamente muy pequeña corresponden a la  
formación esclárica (1)

(1) En la ya citada Memoria de B. Bolle se señala un pequeño manchón  
 fénico en las inmediaciones de Bilbao y otro junto a Bermeo. Menéndez y  
 Collado indican también en su mapa estos manchones bajo la autori-  
 dad de Bolle. El Sr. Maza dice en su Memoria que los referidos man-  
 chones corresponden al cuélico, pues que en ellos se ha encontrado fósiles con-  
 venientes a esta formación. B. Bolle funda su aserto en su-  
 vos fragmentos de Ammonites que él calificó como eozóicos, basándose en  
 ciertos caracteres que con todos los tratados por M. Bolle  
 se encuentran en el Graptolite de Bilbao, cuando que pertenecen al Mus-  
 culos Mantillo, época cenomaniense, aunque se mal elodo de con-  
 mación no permite tener gran seguridad en la determinación espe-  
 cia. Corresponde a este grupo pretendido manchón

Una de las páginas del manuscrito citado.

cuyo número habrá que rebajar algo por las redes no mineralizadas que se encuentran en la masa del criadero.

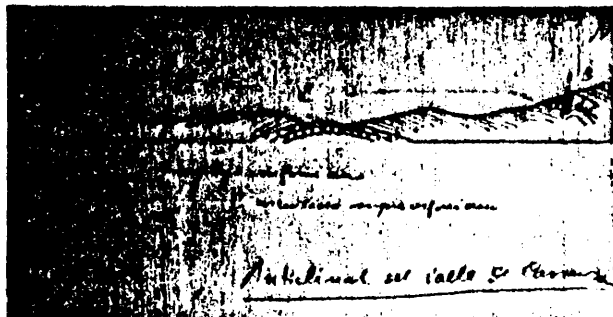
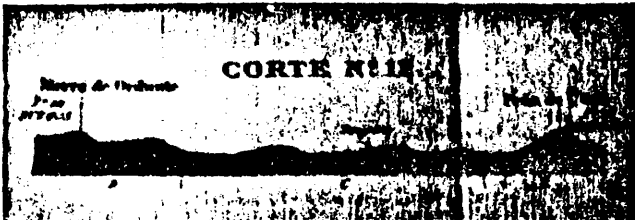
No abrigamos la pretensión de que el cálculo pueda aproximarse mucho a la exactitud, mas creemos que servirá para dar alguna una sencilla idea de la importancia del criadero de Sonora. No, verdaderos Centros de producción mineral de México.

Pittsbo 30 de Noviembre de 1896

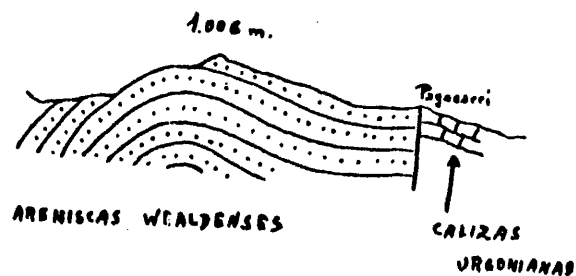
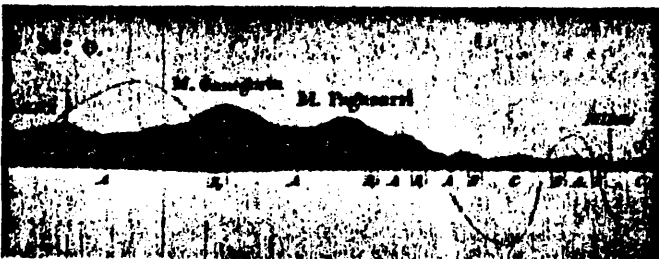
Ramón Adán de Garza

49 631

ALGUNOS DE LOS CORTES QUE FIGURAN EN EL ESTUDIO DE ADAN DE YARZA  
SOBRE VIZCAYA (izquierda), COMPARATIVAMENTE CON OTROS MODERNOS (der.).  
(Ref. pág. 514 y 515).



Valle de Cofranza.

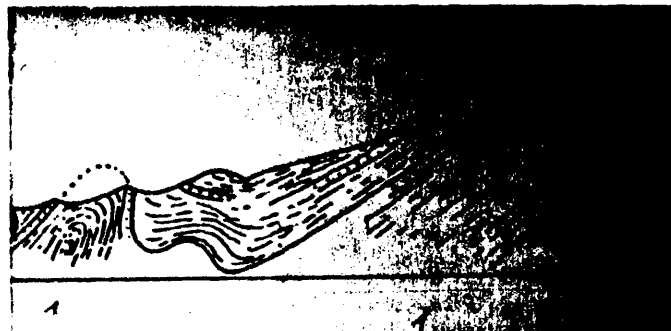
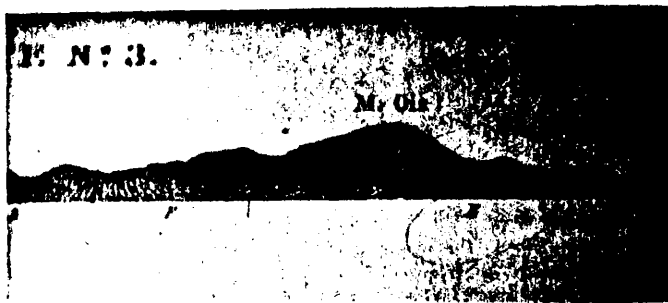


Ganeogorta-Pagosorri.

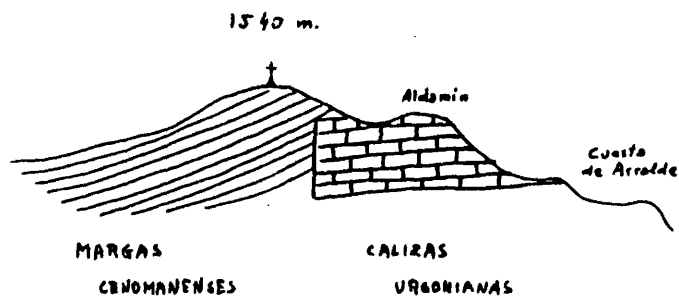
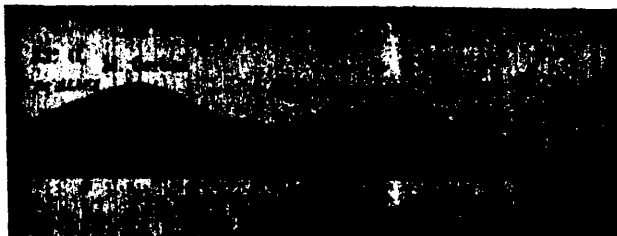
618

50

CONTINUACION DE LA LAMINA ANTERIOR.



Monte Oiz.



Monte Gorbea.

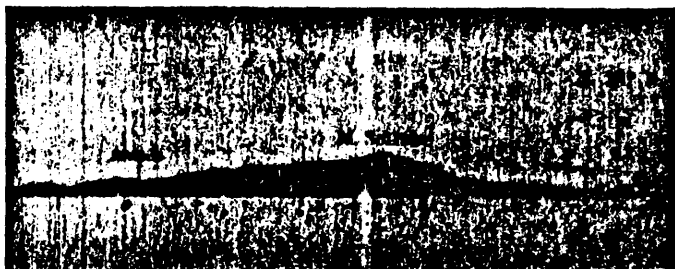
637

51



Así vió Adan de Yarza la tectónica del monte Santa Eufemia, anticipándose al concepto moderno de Rat, que hace notar que el anticlinal de Navárniz desaparece por su flanco sur, para reaparecer claramente en el monte citado. Atribuye Rat esta desaparición a la existencia de masas eruptivas que lo cortan. Solamente tuvo Adan de Yarza un error en este punto: el considerar a dichas masas eruptivas como ofitos.

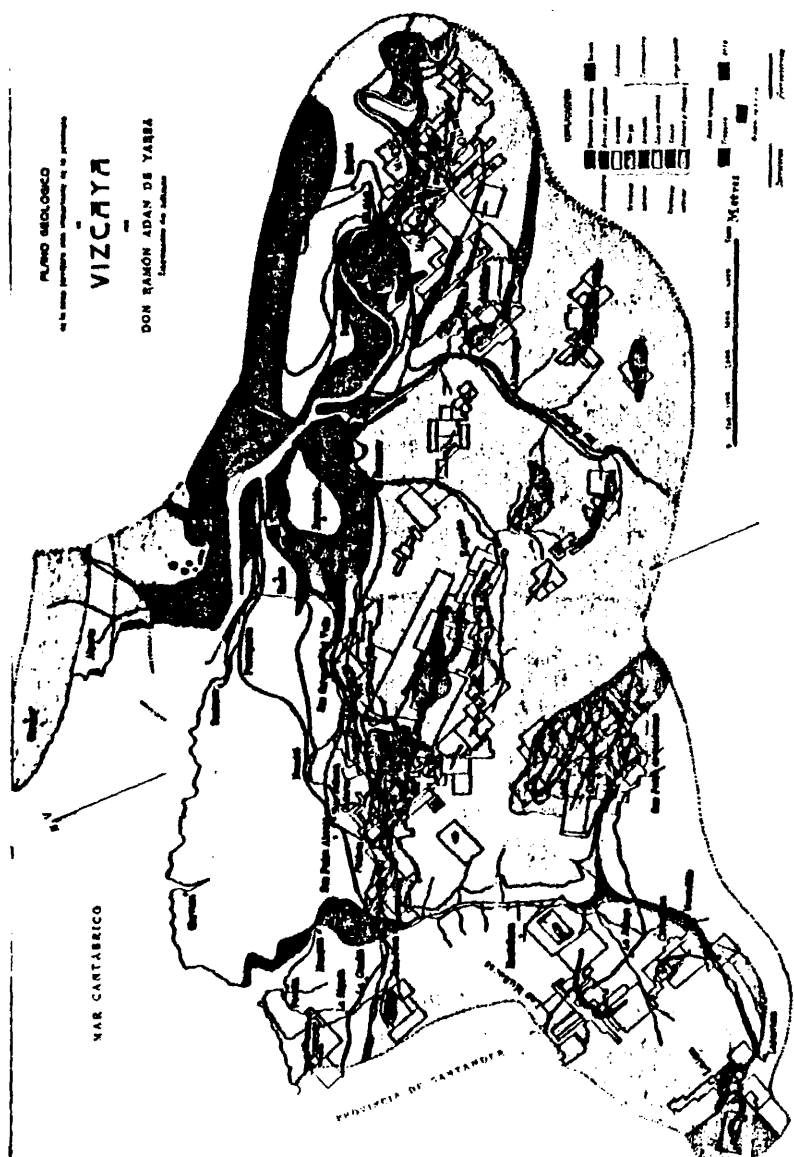
(Refer. pág. 515)



Corte del monte Sollube, según Adan de Yarza. Aquí sí que se trata de auténticos ofitos.



Mapa geológico de Vizcaya, incluido por Adán de Yarza en su Memoria sobre esta provincia. (Referencia en la página 526 de esta Tesis).  
(Comparar con el mapa moderno que figura en la lámina 26).



Mapa de la zona minera, que Adán de Yarza incluye en su obra sobre Vizcaya. (Ref. pág. 534)



642  
54

DE LA PROVINCIA DE VIZCAYA

165

MINERAL DE HIERRO.

AÑOS.	PRODUCCION.			Consumido en las fábricas del país.
	En Somorrostro. Toneladas.	En Galdames. Toneladas.	En todo el distrito. Toneladas.	
1860			69817	
1861			51869	
1862			70160	
1863			70720	
1864			120170	
1865			102360	
1866			89912	
1867			136073	
1868			154120	
1869			164800	
1870			250357	
1871			403442	
1872			402000	
1873			365310	
1874			10824	
1875			34296	
1876	410000		432418	21600
1877	446000	110665	1.040264	53606
1878	1.055460	493574	1.305656	43842
1879	1.109413	106016	1.162674	47120
1880	2.312469	278352	2.682627	70616
1881	2.344305	253747	2.620636	126811
1882	2.250127	498900	2.855008	120142
1883	2.442140	161807	3.617782	498096
1884	2.429362	20009	2.216321	177430
1885	2.097805	71303	2.214419	942945
1886	3.067742	127401	2.200667	296885
1887	2.782451	174782	4.400000	279080
1888	2.446995	118045	3.960000	420110
1889	2.304261	493913	4.180000	442120
1890	3.795445	256357	4.740000	804350
1891	3.232543	453870	2.840000	479625
	41.572918	2.445043		

Tres cuadros incluidos por Adan de Yarza en su Memoria sobre Vizcaya. (Referencia en la página 537).

## Mineral de hierro exportado del puerto de Bilbao.

	1878.	1879.	1880.	1881.	1882.	1883.	1884.
	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.
Inglaterra.....	854038	693973	1,377004	1,446875	2,070718	1,968971	1,630193
Irlanda.....	2	2	897	2	2	2	2
Francia.....	17115	18171	110391	317043	375973	344980	360800
Holanda (1).....	104486	123871	899128	360819	703813	546868	601444
Alemania.....	2	2	2	2	2	2	2
Belgica.....	59913	37781	72132	72872	73108	49757	102511
Prusia.....	190779	203681	215011	335076	450436	485113	438896
Isla de Cortega.....	2	2	2	2	2	2	2
Italia.....	2	2	2	2	2	2	2
Estados Unidos.....	3810	17630	31863	17338	14956	6246	2259
Total.....	1,924730	1,117836	2,345598	2,500832	3,693512	3,378216	3,185432

(1) El mineral que se embarca para Holanda se usa en su mayor parte en las fábricas de Alemania y una corta proporción en las de Bélgica.

55

56

644

### Mineral de hierro exportado del puerto de Bilbao.

	1885.	1886.	1887.	1888.	1889.	1890.	1891.
	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.
Inglaterra.....	4.613.123	1.904.936	2.371.674	2.017.719	2.236.220	2.571.174	1.973.167
Irlanda.....	"	"	"	"	"	"	"
Escocia.....	405.033	319.211	430.995	463.616	533.805	566.391	570.156
Holanda (1).....	6329.19	531.687	707.394	612.235	640.961	617.980	631.763
Alemania.....	"	4341	"	"	"	"	"
Belgica.....	331.89	384.12	98.304	103.602	530.10	406.325	663.16
Francia.....	49.085	332.103	356.980	347.687	376.347	388.116	312.163
Italia.....	"	"	"	"	"	"	"
Estados Unidos.....	7304	182.37	182.977	44.778	3.138	89.335	306.07
<i>Total.....</i>	<i>3.298.093</i>	<i>3.180.617</i>	<i>5.170.912</i>	<i>3.591.637</i>	<i>3.883.612</i>	<i>4.372.018</i>	<i>3.316.661</i>

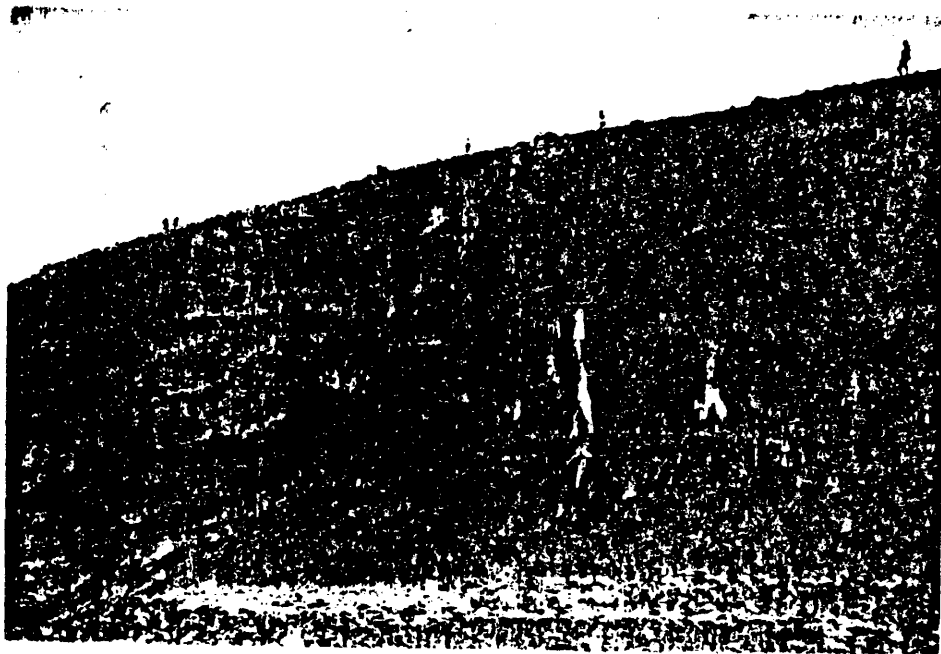
(1) El mineral que se embarca para Holanda se usa en su mayor parte en las fabricas de Alemania, y una corta proporcion en las de Belgica.

DE LA PROVINCIA DE VIZCAYA

215

57

VIAJE A RUSIA DE ADAN DE YARZA (Ref. pág. 545)



Chimenea del volcán de Denise. (Flecha: Adan de Yarza)



Basaltos de la Croix de Pentle.

646

58



Grupo de asistentes al Congreso de Ciencias de San Petersburg (1897). Ramón Adán de Yarza está señalado con una flecha.

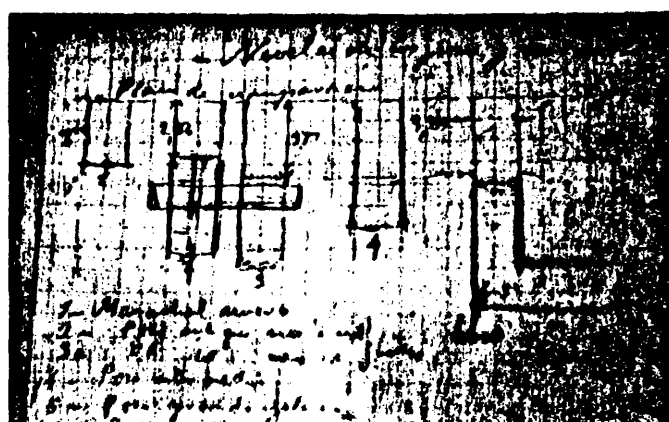
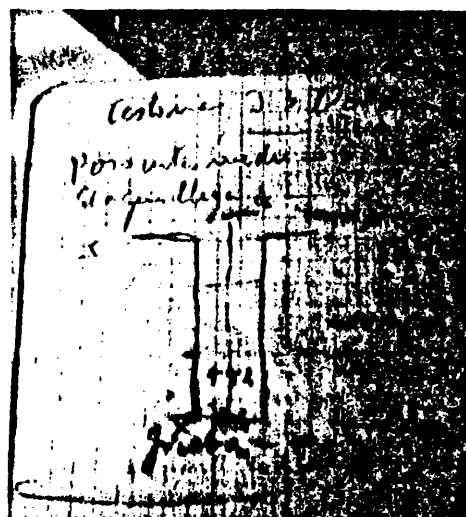


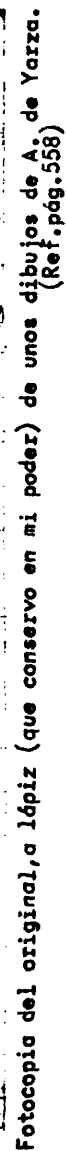
Frente de la colada de fonolito de Roffiac. (Adán de Yarza el de la derecha) . (Ref. pág. 546)

62.1

59

NOTAS ORIGINALES DE ADAN DE YARZA, TOMADAS DURANTE SUS TRABAJOS EN EL BALNEARIO DE CESTONA. (Ref. pág. 558)





61



Algunos de los cuadernos de apuntes de D. Ramón Adán de Yarza, pertenecientes a los últimos años de su vida.



Escudo de armas de los Adán de Yarza que figura en la fachada de la casa de D. Ramón, en Menr'eja.



BIBLIOTECA